



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**PROPIEDADES MECÁNICAS Y  
MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE  
INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y  
LA PAJILLA DE ARROZ**

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

**Autor**

Bach. Carrillo De La Cruz Yehanira De Jesus

<https://orcid.org/0000-0001-7084-5576>

**Asesor**

Mg. Idrogo Pérez Cesar Antonio

<https://orcid.org/0000-0003-4232-0144>

**Línea de Investigación**

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la Industria  
en un Contexto de Sostenibilidad**

**Sublínea de Investigación**

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño  
e Infraestructura**

**Pimentel – Perú**

**2024**



### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy **estudiante (s)** del Programa de Estudios de la **Escuela Profesional de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autora del trabajo titulado:

#### **PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ**

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Carrillo De La Cruz Yehanira de Jesus	DNI: 75598714	
---------------------------------------	---------------	--------------------------------------------------------------------------------------

Pimentel, 04 de febrero del 2024.

## REPORTE DE SIMILITUD TURINITIN

NOMBRE DEL TRABAJO

**CARRILLO DE LA CRUZ.pdf**

AUTOR

**CARRILLO DE LA CRUZ**

---

RECuento DE PALABRAS

**12255 Words**

RECuento DE CARACTERES

**56444 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**53 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**793.0KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jun 28, 2024 9:18 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jun 28, 2024 9:19 AM GMT-5**

---

### ● 6% de similitud general

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

- 5% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

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

# PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

## Aprobación del jurado

---

MG. BALLENA DEL RIO PEDRO MANUEL

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

MG. DELGADO PEREZ MILTHON JEINER

**Secretario del Jurado de Tesis**

---

MG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

**Vocal del Jurado de Tesis**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis con todo mi aprecio a mi querida madre Dionisia De La Cruz, por ser mi fiel compañera en cada momento de mi vida y como no decir que ella es mi fuente de inspiración; gracias a sus enseñanzas soy una persona de bien, inculcándome valores sólidos; mi gratitud por la confianza puesta en mi persona para lograr este objetivo tan anhelado de ser una gran Ingeniería Civil.

En honor a mi abuelito Juan De La Cruz Sánchez, mi fuente de inspiración y sabiduría. Aunque ya no estes físicamente conmigo, tu espíritu y amor continúan guiándome en cada paso de este camino.

## **Agradecimiento**

Primero, agradezco a Dios por ser mi guía espiritual a lo largo de mi formación profesional, por darme salud, sabiduría y fortaleza para poder lograr mis objetivos.

A mi madre, por la paciencia y el apoyo incondicional.

## Índice

Dedicatoria.....	5
Agradecimiento.....	6
Índice de tablas.....	8
Índice de figuras .....	9
Resumen.....	10
Abstract.....	11
I. INTRODUCCIÓN .....	12
1.1. Realidad Problemática.....	12
1.2. Formulación del problema .....	18
1.3. Hipótesis .....	18
1.4. Objetivos .....	18
1.5. Teorías relacionadas al tema .....	18
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	24
2.2. Variables, operacionalización.....	25
2.3. Población y muestra .....	28
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	29
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	30
2.6. Criterios éticos .....	31
III. Resultados y Discusiones .....	32
3.1. Resultados .....	32
3.2. Discusión.....	52
IV. Conclusiones y Recomendaciones .....	57
4.1. Conclusiones.....	57
4.2. Recomendaciones .....	58
Referencias.....	59
Anexos.....	67

## Índice de tablas

<b>Tabla I</b> Variables de operacionalización (independiente) .....	26
<b>Tabla II</b> Variables de operacionalización (Dependiente).....	27
<b>Tabla III</b> Muestra probetas .....	28
<b>Tabla IV</b> Características del suelo natural a emplear en la fabricación de adobes.....	32
<b>Tabla V</b> Variación dimensional .....	33
<b>Tabla VI</b> Alabeo.....	33
<b>Tabla VII</b> Absorción.....	34
<b>Tabla VIII</b> Esfuerzo mortero a la tracción .....	34
<b>Tabla IX</b> Resistencia a la Compresión en Prismas .....	35
<b>Tabla X</b> Compresión Diagonal del Adobe .....	35
<b>Tabla XI</b> Resistencia a Flexión del Adobe.....	36
<b>Tabla XII</b> Resistencia a compresión en cubos .....	36
<b>Tabla XIII</b> Resultado de Rayos X -Cubos al 7% PA.....	45
<b>Tabla XIV</b> Resultados de Rayos X – Flexión 7% PA .....	46
<b>Tabla XV</b> Resultado de Rayos X -tracción al 7% PA.....	47
<b>Tabla XVI</b> Resultado de Rayos X -Cubos al 7% PA +1.5 CA.....	48
<b>Tabla XVII</b> Resultados de Rayo X – Flexión del 7%PA+1.5CA.....	49
<b>Tabla XVIII</b> Resultado de Rayos X -tracción al 7% PA+1.5 CA.....	50

## Índice de figuras

<b>Fig. 1.</b> Diagrama de flujo del adobe.....	30
<b>Fig. 2.</b> Flujo de Producción de Pajilla de Arroz .....	31
<b>Fig. 3.</b> Flujo de Producción de Bagazo de Caña.....	31
<b>Fig. 4.</b> Ensayo de alabeo del adobe con diferentes proporciones de PA.....	37
<b>Fig. 5.</b> Ensayo de absorción de las muestras de adobe con proporciones de PA .....	38
<b>Fig. 6.</b> Resistencia a la Tracción del Adobe Patrón y con % de PA .....	38
<b>Fig. 7.</b> Resistencia a la Compresión en Prismas del Adobe Patrón y con % de PA .....	39
<b>Fig. 8.</b> Resistencia a la Compresión Diagonal del Adobe Patrón y con % de PA .....	40
<b>Fig. 9.</b> Resistencia a la Compresión en Cubos de Adobe Patrón y con % de PA.....	40
<b>Fig. 10.</b> Resistencia a Flexión del Adobe Patrón y con % de PA .....	41
<b>Fig. 11.</b> Resistencia a la Tracción (AP + 7% PA + % BC) .....	42
<b>Fig. 12.</b> Resistencia a la Compresión en Prismas (AP + 7% PA + % BC) .....	42
<b>Fig. 13.</b> Resistencia a la Compresión Diagonal (AP + 7% PA + % BC) .....	43
<b>Fig. 14.</b> Resistencia a la Compresión en Cubos (AP + 7% PA + % BC).....	43
<b>Fig. 15.</b> Resistencia a la Flexión (AP + 7% PA + % BC).....	44
<b>Fig. 16.</b> Compresión en Cubos en base al Análisis de Microscopia (7% de PA) .....	45
<b>Fig. 17.</b> Resistencia a la Flexión en base Análisis de Microscopia (7% de PA).....	46
<b>Fig. 18.</b> Resistencia a la Tracción en Análisis de Microscopia (7% de PA) .....	47
<b>Fig. 19.</b> Compresión en Cubos en base Análisis de Microscopia (7%PA+1.5% BC) .....	48
<b>Fig. 20.</b> Micrografías de la muestra .....	49
<b>Fig. 21.</b> Resistencia a Flexión en base Análisis de Microscopia (7%PA+1.5% BC) .....	50
<b>Fig. 22.</b> Resistencia a la Tracción en base al Análisis de Microscopia (7%PA+1.5% BC)51	

## Resumen

El estudio propuso una forma para la elaboración de adobes, para ser usado en la construcción sobre todo en las zonas rurales de nuestra ciudad, un material que sea alcanzable para aquellos que no cuenta con grandes beneficios económicos. La presente investigación tuvo por objetivo evaluar la influencia del bagazo de caña de azúcar (BC) y la pajilla de arroz (PA) en las propiedades mecánicas y microestructurales del adobe, utilizando una metodología experimental, en donde se elaboraron muestras adicionando PA 5%, 7% y 9% y BC 1.5%, 2% y 2.5%, se realizó ensayos de resistencia a tracción, compresión de prismas, diagonal, flexión y compresión en cubos a 28 días de curado, según la norma E 0.80. Los resultados mostraron que la dosificación óptima fue el 7% de PA en el ensayo de resistencia a la tracción 15.17%, en la resistencia a compresión de prismas alcanzo un 56.77%, compresión diagonal 18.19%, la resistencia a la flexión 79.27%, compresión de cubos 40.27% al adicionar a la muestra óptima el 1.5 BC, se logró en la resistencia a la tracción 18.97%, en la resistencia a compresión de prismas alcanzo un 73.19 %, compresión diagonal 20.53%, la resistencia a la flexión 11.18 %, compresión de cubos 46.29%. Concluyendo que la adición de PA +BC mejoran significativamente en las propiedades del adobe.

**Palabras clave:** pajilla de arroz, bagazo de caña, resistencia a la tracción, pilas, murete.

## Abstract

The study proposed a way to make adobe, to be used in construction, especially in the rural areas of our city, a material that is affordable for those who do not have great economic benefits. The objective of this research was to evaluate the influence of sugarcane bagasse (BC) and rice straw (PA) on the mechanical and microstructural properties of adobe, using an experimental methodology, where samples were prepared by adding PA 5%, 7% and 9% and BC 1.5%, 2% and 2.5%, tensile strength, prism compression, diagonal, bending and compression tests were carried out on cubes after 28 days of curing, according to the E 0.80 standard. The results showed that the optimal dosage was 7% of PA in the tensile strength test 15.17%, in the compression resistance of prisms it reached 56.77%, diagonal compression 18.19%, flexural resistance 79.27%, compression of cubes 40.27% by adding 1.5 BC to the optimal sample, the tensile strength was achieved 18.97%, the compressive strength of prisms reached 73.19%, diagonal compression 20.53%, the flexural strength 11.18%, cube compression 46.29%. Concluding that the addition of PA + BC significantly improves the properties of the adobe.

**Key words:** rice straw, sugarcane bagasse, tensile strength, piles, wall.

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad Problemática

El adobe se ha utilizado hace años atrás, la alta demanda para su producción ha convertido al agua en un elemento imprescindible para obtener escombros densos por su preparación y colocación en la construcción [1]. Siendo un material de construcción primordial en la ciudad de Sevilla y en el mundo, por lo tanto, este componente no tiene estrictos códigos de conducta o estándares modernos. [2].

La baja resistencia mecánica estimada por el adobe tradicional lo ha hecho menos preocupante en la industria, por lo que investigaciones recientes han utilizado diversas fibras orgánicas como materiales de fortalecimiento en la producción de adobe [3, 4]. En Chile el adobe todavía se usa en zonas de bajos ingresos, donde su bajo costo y disponibilidad lo hace que sean una gran adición a tu hogar, a pesar de que tiene deficiencias a la rigidez. [5]

Según la Federación Mundial de Arquitectura, la construcción de edificios representa el 40 % de las emisiones de CO<sub>2</sub>, de las cuales el 11 % está relacionado con los materiales de construcción, gracias al gran aumento de la demanda de adobe, y el uso del adobe es un factor positivo en la reducción de CO<sub>2</sub>. [6]. En China la fabricación del cemento viene generando gran cantidad de CO<sub>2</sub>, siendo esta liberada al momento de su producción. [7]. En Irán el uso de materiales naturales ha atraído la atención de la era actual en el desarrollo a la construcción. [8]

En la ciudad de Cajamarca existen diferentes elementos que se usan para las construcciones de edificaciones, pero el adobe es un material importante para zonas de bajos recursos. El adobe es un material accesible y económico en su fabricación. [9]

Así como en la región de Ancash no tienen recursos adecuado para las construcciones de viviendas con elementos resistentes (concreto y acero), por lo que

emplean el material adobe, sin embargo, no cumple con el aislamiento térmico requerido por lo tanto se debería adicionar un aditivo. [10]

Del mismo modo en Ayacucho debido a los recursos económicos limitados y la falta de capacitación técnico o profesional siguen construyendo casas con materiales de adobe sin considerar especificaciones obligatorias [11]

En función de lo planteado, se consideró la fabricación de un adobe ecológico es posible mediante la reutilización de materiales en desperdicio, dando como resultado un producto de construcción sostenible que mejora la propiedades físicas y térmicas del compuesto tradicional [12]. Además, según índices estadísticos indican que la FC es un material muy numeroso, y su uso en los últimos tiempos se ha mostrado como un potencial primordial para reforzar a los compuestos cementantes. [13].

En la ciudad de Chiclayo el adobe es un material que carecen de resistencia se puede mejorar adicionando un material apto para el medio ambiente y así contrarrestar esta deficiencia, sobre todo, que protejan la seguridad del ciudadano. [14] Así como también en el joven El Nazareno da conocer que el adobe es de fácil uso y modificación, de tal manera es una de las soluciones más sostenibles para construir una casa. [15]

En la Provincia de Ferreñafe se efectúa principalmente el adobe en zonas rurales por bajo costo de materiales y accesibilidad, sin embargo, este material carece de resistencia y es un alto riesgo de desgracia a la vulnerabilidad de las viviendas, de tal modo que se debe explorar nuevos aditivos para el mejoramiento de su resistencia. [16].

Diversos investigadores han realizado los siguientes estudios:

Morsy et al. [17] en su estudio “Reciclaje de cenizas de paja de arroz para producir ladrillos de adobe de geo polímero de baja conductividad térmica y resistentes a la humedad”, tuvieron como finalidad al agregar ceniza de paja de arroz en un porcentaje de 15 % y 20%, 10% y 12% de hidróxido de sodio. Se diseño para tierra reforzada a los 28 días de curado. Los resultados muestran, la absorción fue de 1,463 g/cm<sup>3</sup>, 8,3% y 0,46 W/(m·K), en cambio la CS máxima fue de 2,1 MPa a los 28 días. Concluyeron que al utilizar

geopolímero RSA adobes para paredes interiores, el valor mínimo de absorción de 8,3 % y 0,46 W/(m·K), respectivamente, al 20 % de RSA y al 10 % de hidróxido de sodio.

Malathy et al., [18] en su artículo estudio “Mecánica y microestructural Propiedades de los Morteros compuestos con Cal, Humo de Sílice y Ceniza de Cáscara de Arroz”, tuvo por finalidad conocer las cualidades mecánicas y microestructurales del mortero a base de cal hidráulica, humo de sílice y CCA. Con un método experimental realizó pruebas en laboratorio para conocer sus propiedades mecánicas y microestructurales con SEM. Logrando resultado a compresión el mortero con CCA se incrementó de 280%, en la microestructura se evidencio el hidrato de silicato de calcio e hidróxido de calcio. Concluyen que la introducción de puzolanas cal ayuda a las propiedades endurecidas, frescas y microestructurales.

Danzo y Ige [19] en su estudio denominado tuvieron como finalidad analizar las cualidades del adobe añadiendo de residuos de C.A y cal, adicionando C. A en 0.25, 0.50, 0.75 y 1% más el 10% de cal para poder evaluar la erosión, absorción, R a la compresión y tracción. Mostrando resultados favorables en cuanto a la incorporación de C. A al 0.75%, alcanzando una R a compresión y tracción en un rango de 62% y 95% respecto al adobe inicial. Concluyeron que al adicionar de C.A y cal mejoran la resistencia en cuanto al adobe inicial.

Dawood et al. [20], en su estudio tuvieron la finalidad conocer incorporación de fibras como cascarilla de arroz, paja, aserrín en adobes, bajo una metodología experimental donde se determinó propiedades mecánicas en unidades de adobe. Se fabricaron con la adición del 5% de C. A, paja y aserrín. Obtenidos resultados favorables en cuanto a la R a la compresión y flexión. Llegando a la conclusión que la fabricación de adobe adicionando C. A, paja y aserrín muestran una mejor función que el adobe inicial.

Sharma et al. [21], en su “Estudios sobre la utilización de polvo de mármol, cenizas de bagazo y residuos de P. A para mejorar las cualidades mecánicas de bloques de suelo no cocidos”, tuvieron con objetivo evaluar el comportamiento de los adobes utilizando los

aditivos. Los resultados indican que la R a la tracción, teniendo 25% MD y 7,5% BA, la R a la tracción el adobe mezclado FPA fue de 0,36 MPa, teniendo aumentó 0,44 MPa con 7,5% de CB y 35% de PM. Concluyendo que el valor óptimo de FS se observó para bloques de suelo con 90 mm de longitud, 0.85 % PSF, 12.5 % BA y 35 % MD, teniendo 0.39 MPa, lo que implica que la adición de PSF aumenta la PSF del adobe.

Chantit et al. [22] en su estudio “Investigación sobre la reutilización de los coproductos del azúcar (Bagazo, Melaza y Ceniza) como residuos industriales en la producción de bloques de tierra comprimida.” tuvieron como objetivo representar los aspectos químicos, físicos, mecánicos, y propiedades térmicas. Con metodología experimental, se encontró que la adición de 12% de melaza a los Bloques de Tierra Comprimida (BCE) es óptima en términos de R a la compresión, y la resistencia mecánica no se ve afectada por la adición de ceniza de bagazo. Donde se concluye que ofrecer los productos sean reciclados e incluidos en las cadenas de flujo de la industria de producción de bloques.

Shantanu [23] En su investigación la finalidad fue investigar la idoneidad de la ceniza de C. A y el cemento para la producción sostenible de CSEB. RHA es un residuo disponible en los países productores de arroz siendo utilizado como reemplazo total del cemento en CSEB tiene beneficios ambientales y económicos. Para determinar la mejor combinación de estabilización se utilizan tres contenidos de cemento (4%, 6% y 8% en peso de suelo seco) y cinco contenidos de RHA (0%, 5%, 10%, 15% y 20% en peso). Como resultado del análisis realizado en edificios de un solo piso, se encontró que el CSEB es mejor que los ladrillos refractarios cuando se consideran los aspectos ambientales y económicos.

Huamani et al. [24] en su estudio “Evaluación experimental y numérica de un sistema de mampostería con bloques apilables de tierra comprimida: Caracterización ante cargas de corte cíclicas” tuvieron por finalidad la caracterización mecánica de los bloques y de un sistema de mampostería diseñado para ser apilable y de junta seca. La cual se basó en una metodología experimental, cuyos resultados indican que es posible mejorar la

trabajabilidad de las mezclas de suelos estabilizados y el comportamiento mecánico de los bloques en compresión y tracción. Teniendo como conclusión que permitió replicar adecuadamente la concentración de daño en las juntas entre bloques, corroborando lo observado a través de pruebas experimentales.

Herrera et al. [25] en su tesis tuvieron por finalidad analizar de qué manera la adición de fibra de C. A en el incremento su fuerza a compresión del adobe, San Ignacio 2021. Utilizaron una metodología experimental donde fabricaron 12 muestras de adobe de forma rectangular. Los resultados mostraron un incremento en la R a la compresión en 16.00 a 44.00 kg/cm<sup>2</sup>, siendo mayores a los esfuerzos indicados en la NTP E 0.80.

López [26] , en su tesis tuvieron como finalidad identificar la fuerza del adobe utilizando la paja de arroz. Realizaron el análisis de datos y variancia del adobe R a la compresión. Resultados demostrados con el 5% de paja de arroz (PA) a los 10, 20, 30 días, teniendo 0.0575 kg/cm<sup>2</sup>, 0.0867 kg/cm<sup>2</sup> y 0.1154 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, además 10% de PA a los 10, 20, 30 días, teniendo 0.0578 kg/cm<sup>2</sup>, 0.0875 kg/cm<sup>2</sup> y 0.1158 kg/cm<sup>2</sup>. Se concluyo que los 5% y 10% de paja de arroz mejora sus propiedades del adobe.

Anaya y Avalos [27], su objetivo fue determinar la fuerza del adobe utilizando bagazo de caña y la paja. En el cual realizaron un diseño de adobe a los días 28 días. Los resultados mostraron que al integrar el 5% de bagazo de caña se estima una resistencia a compresión de 14.57 kg/cm<sup>2</sup>; su fuerza en pilas es 11.06 kg/cm<sup>2</sup>. Concluyendo que la mejor resistencia del adobe alcanzo el BGA a comparación del otro aditivo.

En Trujillo, Kamiyama y Zavaleta [28], en su tesis, tuvieron por finalidad establecer el porcentaje alcanzada la resistencia del adobe con bagazo. Realizaron la clasificación de suelo y se diseñó 24 cubos según la norma E 0.80. Resultado para el 5%, 10% y 15 %, alcanzando una resistencia a compresión de 11,72 kg/cm<sup>2</sup> y 10,91 kg/cm<sup>2</sup>. Asimismo, la mayor resistencia a la compresión se dio al 10% de bagazo de caña, alcanzado 16.68 MPa teniendo un incremento 2.29%.

Vásquez [29] en su estudio tuvo por finalidad conocer las características del adobe con (MT) y (PA), haciendo uso de una metodología experimental, Como resultado se logró que el óptimo fue de 10.00% PA + 18.00% MT, mostrando una menor absorción y succión del 25.18% y 41.28% en cuanto a la muestra inicial, en cuanto a las cualidades mecánicas se incrementaron en 57.87% la R a compresión a cubos, 64.54% la R a la compresión en pilas y un 72.99% la R a la flexión en función a la muestra inicial. Concluyendo que el uso de MT, PA logra resultados favorables en las características del adobe.

En Ferreñafe, Rocca [16], en su investigación tuvo como finalidad analizar en cuanto aumenta su resistencia del adobe incorporando CCA y BCA. Realizo la adición CCA (2.5%, 7.5% y 12.5%) Y BCA (0.10%, 0.25% y 0.35%), en el diseño del adobe según la norma E080. Resultado 7.5% CCA obtuvo una resistencia de 40.83% y 0.35% BCA obtuvo como resistencia de 29.31 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Concluyendo que CCA y BCA aumenta la resistencia del adobe, se debe realizar más ensayos según la norma E 0.80 para una futura comparación.

Quispe [30] en su investigación tuvo por finalidad investigación es evaluar las cualidades mecánicas del concreto y el uso de la ceniza de paja de arroz y bagazo de caña de azúcar; con un diseño aplicado y experimental, Mostrando como resultados el patrón de 284.64 kg/cm<sup>2</sup> y al incorporar 5+5% de ambas cenizas estimaron un 287.32 kg/cm<sup>2</sup> siendo superior a la muestra inicial, un 0.94% más sobre el concreto patrón. Llegando a concluir que al utilizar cenizas se pueden volver a utilizar mencionado que a menor porción mejora sus resultados.

La presente investigación es cursial , desde el ámbito ambiental ya que propone una alternativa de reutilizar el bagazo de caña y la pajilla de arroz, desde el ámbito de ingeniería de los materiales se busca mejorar la resistencia del mortero , desde el ámbito constructor se pretende ofrecer una forma más eficiente para las construcciones en el departamento de Lambayeque , con este estudio supone un aporte científico al abordar una temática poco estudiada en la región, agregando un conocimiento a la comunidad académica.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo influye la integración de bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz en las propiedades mecánicas y microestructurales del adobe?

## **1.3. Hipótesis**

Si, al integrarse el bagazo de caña de azúcar con los porcentajes 1.5%, 2% y 2.5% y la pajilla de arroz con 5%, 7% y 9% mejorara propiedades mecánicas y microestructurales del adobe.

## **1.4. Objetivos**

### **Objetivo general:**

Evaluar la influencia de bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz en las propiedades mecánicas y microestructurales del adobe

### **Objetivos específicos:**

- Determinar la clasificación del suelo a emplear en la fabricación de adobes.
- Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón.
- Determinar la variación de los resultados de las propiedades físicas y mecánicas del adobe modificado con porcentajes del 5, 7 y 9% de pajilla de arroz.
- Determinar las propiedades mecánicas del adobe con el 1.5, 2 y 2.5% de bagazo de caña de azúcar y modificado con el óptimo porcentaje de pajilla de arroz.
- Determinar las propiedades microestructurales del adobe con el óptimo de pajilla de arroz
- Determinar las propiedades microestructurales del adobe modificado con el óptimo porcentaje de pajilla de arroz y bagazo de caña.

## **1.5. Teorías relacionadas al tema**

El adobe definido como bloque suelos compactados que pueden llevar elementos como paja y estabilizador para mejorarlo frente a los agentes externos. Además, el Adobe estabilizante es la combinación de: (cal, cemento, asfalto, etc.), materiales destinados a la mejora condiciones físicas y la estabilidad. [31]

Sus propiedades de Adobe presentan características de refrigeración y calefacción lentas, es decir que las paredes recogen todo el calor, por lo que se puede proteger acumularlo durante el día [32]. En sus componentes del adobe, da a conocer que la arcilla en términos generales son elementos que se encuentran en lo natural. [33].

Las fibras de adobe, comúnmente llamadas paja, poseen propiedades que permiten darle uniformidad al adobe, mismo modo incrementar la cohesión de los ingredientes de la superficie, mejorar significativamente sus cualidades mecánicas. [34].

La paja varía en sus características dependiendo del lugar donde se cosecha, puede crecer hasta los 3000 msnm, en las montañas del Perú. Es necesario evitar que el adobe se agriete durante el secado, para que luego pueda soportar tensiones externas muy normales. [35]

Altamirano [36] indica que los adobes son pequeños bloques de arcilla elaborados a mano, se vierten en moldes luego se deja secar en un tiempo prologado expuestos a la naturaleza, se puede hacer uso de impermeabilizantes con el fin de obtener una mejor resistencia a las inclemencias del clima.

El suelo para la elaboración de adobe llamado en otros lugares como ladrillos de tierra, determinada para ese fin, este material para poder elaborar la mezcla de barro debe contener ciertas unidades como son la arcilla, la arena y limo, ya que este componente tiene como fin aglutinar la mezcla ayudando a darle una mejor resistencia. [37]

Las cantidades para considerar debe ser un suelo arcilloso estando entre 10- 20%, limoso un 15 al 25% y arena en un 55 al 70%, no se debe emplear suelos productivos, ya que contiene gran cantidad de arcilla generando grietas internas, también al tener una mayor cohesión generando la pérdida de su resistencia. [38].

Existen varios tipos de arcilla, cada una con una reacción diferente, dependiendo de sus micelas. Primeramente, son las arcillas pertenecientes al grupo esméctico. Tienen la propiedad de que cuando se combinan con agua tienden a hincharse, lo que haría que estas reacciones secundarias fueran peligrosas para las estructuras. Luego tenemos

caolinita, estas arcillas no reacción con el agua no hace un daño terrible porque evita que se unan 11 moléculas de agua y concluir que tenemos illita, también tienen alteraciones agresivas. [39]

El proceso de fabricación requiere de varios pasos, pero para facilitar la instalación se debe trabajar con adobes de forma rectangular o cuadrado, siendo muy importante recordar que para el largo no debe ser superior al doble del ancho y alto. Debe estar ubicado en aproximadamente 1 a 4 áreas, de modo que la superposición correspondiente sería suficiente para la estabilidad de ambas. [40]

Las edificaciones de adobe son más favorables, pero basándonos en los desastres ocurridos son vulnerables a desastres naturales como ciclones. Gran parte de las fallas se produjeron en casas y muros no fortalecidos, todo lo cual se ha observado en grandes terremotos recientes. [41].

El bagazo es el producto de la fibra de la caña, que es resultado del proceso de molienda de los tallos para extraer el jugo, representa alrededor del 40 a 45 % de la caña reportan valores de 25% y es uno de los mayores residuos agrícolas en el mundo. [42]. Se deriva en producción del azúcar. También es elemento de fibra en composición y estructura de grano, de densidad baja y alto en humedad. [43]

La resistencia a la tracción la prueba para conocer la fuerza de tracción máxima es decir que el cuerpo puede resistir antes de romperse. [44]. [45]

La absorción de agua se realizará en el laboratorio para conocer el porcentaje líquido absorbida por muestra será como medida y prueba de la humedad. [5]

La relación entre estos dos porcentajes es el factor de saturación, este final de esta prueba es para revelar la absorbencia de la muestra, si alcanza a la saturación máxima y la potencia se expresa en porcentaje, [14]

El bagazo se deriva en producción del azúcar y es un subproducto de esa producción. También es elemento de fibra heterogéneo en composición y estructura de

grano, de densidad baja y alto contenido humedad en las condiciones del prensado de caña. [43]

La paja consiste en tallos de algodón, láminas de hojas, vainas de hojas y tallos. Solo alrededor del 20% de esta paja se utiliza para usos industriales (etanol, papel, fertilizantes, etc.) y domésticos (alimentación animal, etc.). La mayor parte del resto puede retirarse del campo, dejarse entero y usarse como mantillo, labrarse en el suelo para agregar nutrientes o quemarse. [46]

Entre todos los métodos existentes para mejorar la paja de arroz, los más utilizados son los tratamientos biológicos y químicos. Estos incluyen el uso de urea como agente de clasificación. También se informa que elimina la sílice.

La norma E- 080 estipula que el adobe como un complemento de fibras naturales o artificiales, asfálticas etc. Con la finalidad de aumentar sus cualidades mecánicas y ver cómo se puede combatir a la humedad ya que es un factor de falla en estas estructuras. [47].

## **Propiedades mecánicas del Adobe**

### **Coefficiente de ablandamiento**

El coeficiente denotado por sus siglas “K” evalúa la impermeabilidad del agregado requerido para el estudio, es un coeficiente que representa las propiedades mecánicas expandidas luego de la saturación de agua, y en este sentido se le suma ese ablandamiento. La relación de la R a la compresión después de la saturación de agua aumenta a más de 0,85. [48].

### **Resistencia a la tracción**

La tracción del material se realizará mediante un ensayo de tracción; para ello se utilizará un cilindro de 6 pulg de diámetro y 12 pulg de largo, para lo cual los resultados de resistencia se pueden obtener por ensayos de tracción a flexión, por lo que el ensayo de mortero para el cálculo de resistencia se realiza por fuerza de tracción indirecta, utilizando

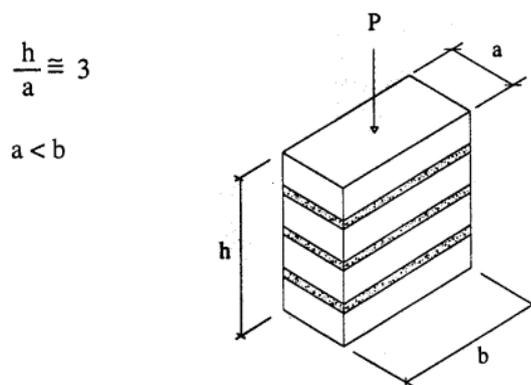
dos muestras simultáneamente, una encima de la otra, con dos muestras unidas con lodo. [49].

### Resistencia a la compresión axial (Unidades)

Una prueba básica realizada por testigos en forma de cubos cortados, por lo que se aplican esfuerzos en el área perpendicular de la parte del bloque de adobe, por lo que es importante indicar que los bordes tendrán las mismas dimensiones. a la unidad más pequeña. [50].

### Resistencia a la compresión axial (pilas)

Probado por de 4 unid. de Adobe conectadas con juntas de 2 cm, por lo que es importante señalar que debe cumplir con los parámetros de elongación relacionados con su altura y espesor, como se muestra en la Figura 4, también después de 30 días de secado. [51]



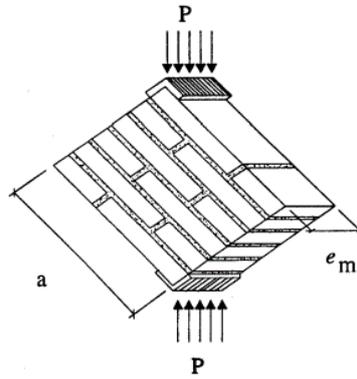
**Fig. 1.** Ensayo de compresión axial de pilas.

**Fuente:** [52]

### Resistencia a la compresión diagonal

Es ensayo más riguroso para decretar la resistencia mecánica del adobe a base de muros de mampostería, también conocido como ensayo de tracción indirecta, consistiendo en un murete de medidas aprox. 0,65 m x 0,65 m x espesor como se visualiza en la Figura 5; se destaca que sí. [53].

$$f'_t = \frac{P}{2ae_m}$$



**Fig. 2.** Ensayo de compresión diagonal de muretes.

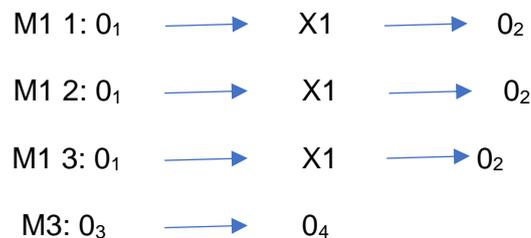
**Fuente:** [52]

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

Su representación nivel descriptivo por lo tanto es necesario para evaluar el éxito de las intervenciones, tratamientos o soluciones a los problemas. Desde una perspectiva de investigación, con un diseño experimental y un enfoque cuantitativo lo que se requiere es evaluar el éxito del tratamiento, seguido de procedimientos estadísticos y herramientas como gráficos de control, análisis de competencias, estudios de ensayos, muestreo, entre otros procesos. [33].

El diseño del estudio es experimental dado que la tensión de compresión y la conductividad térmica de los adobes se calculan mediante pruebas de laboratorio. Este es un diseño experimental y las pruebas realizadas son empíricamente válidas porque se manipulan las variables independientes. [27].



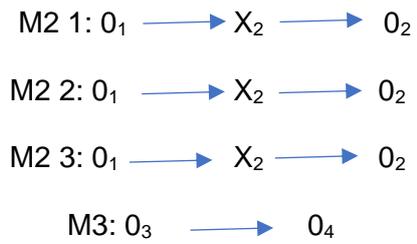
donde:

M1 1= adobe + PA al 5%

M1 2= adobe + PA al 7%

M1 3= adobe +PA al 9%

M3= grupo control



donde:

M2 1= adobe 7% PA + BGC al 1.5%

M2 2= adobe 7% PA + BGC al 2 %

M2 3= adobe 7% PA + BGC al 2.5%

M3= grupo control

## 2.2. Variables, operacionalización

Variable Independiente: Bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz.

Variable Dependiente: Propiedades mecánicas y microestructurales del adobe.

**Tabla I**

Variables de operacionalización (independiente)

Variable De estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Valores Finales	Escala de Medición
Pajilla de arroz	Las fibras de adobe, comúnmente llamadas paja, poseen propiedades que permiten darle uniformidad al adobe, reducir la contracción y al mismo tiempo aumentar la cohesión de los componentes del suelo	Obtenida la pajilla de arroz se cortará de 15 cm, para luego incorporarlo a la mezcla de adobe.	Dosificación de pajilla de arroz.	5% 7% 9%		kg	De razón
Bagazo de caña	El bagazo es el residuo fibroso de la caña de azúcar, que es resultado del proceso de molienda de los tallos para extraer el jugo [44]	Obtenido el bagazo de caña se cortará de 5cm, para luego incorporarlo a la mezcla de adobe.	Dosificación de pajilla de arroz.	1.5% 2% 2.5%	Se utilizo como instrumentos el análisis de datos de documentos	kg	De razón

**Tabla II**

Variables de operacionalización (Dependiente)

Variable De estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Valores Finales	Escala de Medición
Mecánicas	Se determinará cuanto mejora las resistencias mecánicas de las unidades de adobe bagazo de cañar de azúcar y pajilla de arroz. [36]	Evaluación de las pruebas del adobe en su estado fresco como en estado endurecido	Propiedades físicas del adobe	Alabeo Absorción Variación dimensional	Se utilizo como instrumentos el análisis de datos de documentos	Kg Kg Kg Cm kg/cm <sup>2</sup> kg/cm <sup>3</sup>	Intervalo de fichas técnicas de laboratorio
Microestructurales	Esta técnica se desarrollará a través de la influencia que genera el bagazo de caña de azúcar y pajilla de arroz.		Propiedades microestructurales	Pilas Muretes Compresión Tracción Flexión  Rayo x Microscopia Electrónica de Barrido		°C %	

### 2.3. Población y muestra

En este proyecto su población será las probetas que realizare en la ciudad de Chiclayo de acuerdo con lo que indica la norma RNE del adobe E.080.

Muestra: Realizare un total de 252 probetas donde 48 de 5% de la pajilla de arroz, 48 de 7% de la pajilla de arroz y 48 de 9% de la pajilla de arroz y 48 de 1.5% Bagazo de caña de azúcar ,48 de 2% Bagazo de caña de azúcar, 48 de 2.5% Bagazo de caña de azúcar

**Tabla III**  
Muestra probetas

Adobe	Porcentaje	Variación dimensional	Alabeo	Absorción	Tracción	Resistencia a la compresión	Flexión	Muretes	Pilas	Total
	5%	6	6	6	6	6	6	6	6	48
Pajilla de arroz	7%	6	6	6	6	6	6	6	6	48
	9%	6	6	6	6	6	6	6	6	48
	1.5%	6	6	6	6	6	6	6	6	48
Bagazo de caña	2%	6	6	6	6	6	6	6	6	48
	2.5%	6	6	6	6	6	6	6	6	48
	Subtotal	36	36	36	36	36	36	36	36	288

Nota: En la Tabla III se muestra el total de muestras a realizar y los diferentes ensayos.

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

La información técnica es basada datos cuantitativos obtiene mediante la observación directa del objeto de estudio esta ocasión es el Adobe, la cual permitió obtener información requerida y que ayuda a comprobar la hipótesis de investigación, se emplea la norma E 080 para los ensayos de resistencia y la NTP 399.13 para la medición de absorción. Como instrumento se prevé el uso de fichas de recolección de datos en función de los resultados y prueba de laboratorio respectiva, la cual se proyectará en Excel, tablas, figuras y fichas para cada ensayo.

Instrumentos sean recopilado formateados datos para mejorar el análisis e investigación del adobe con relación a la adición de pajilla y BCA, con relación a las herramientas de recopilación de datos de resistencia a la compresión para realizar pruebas laboratorio, utilizaron las siguientes herramientas: Guía de observación y la hoja de recopilación de información.

## 2.5. Procedimiento de análisis de datos

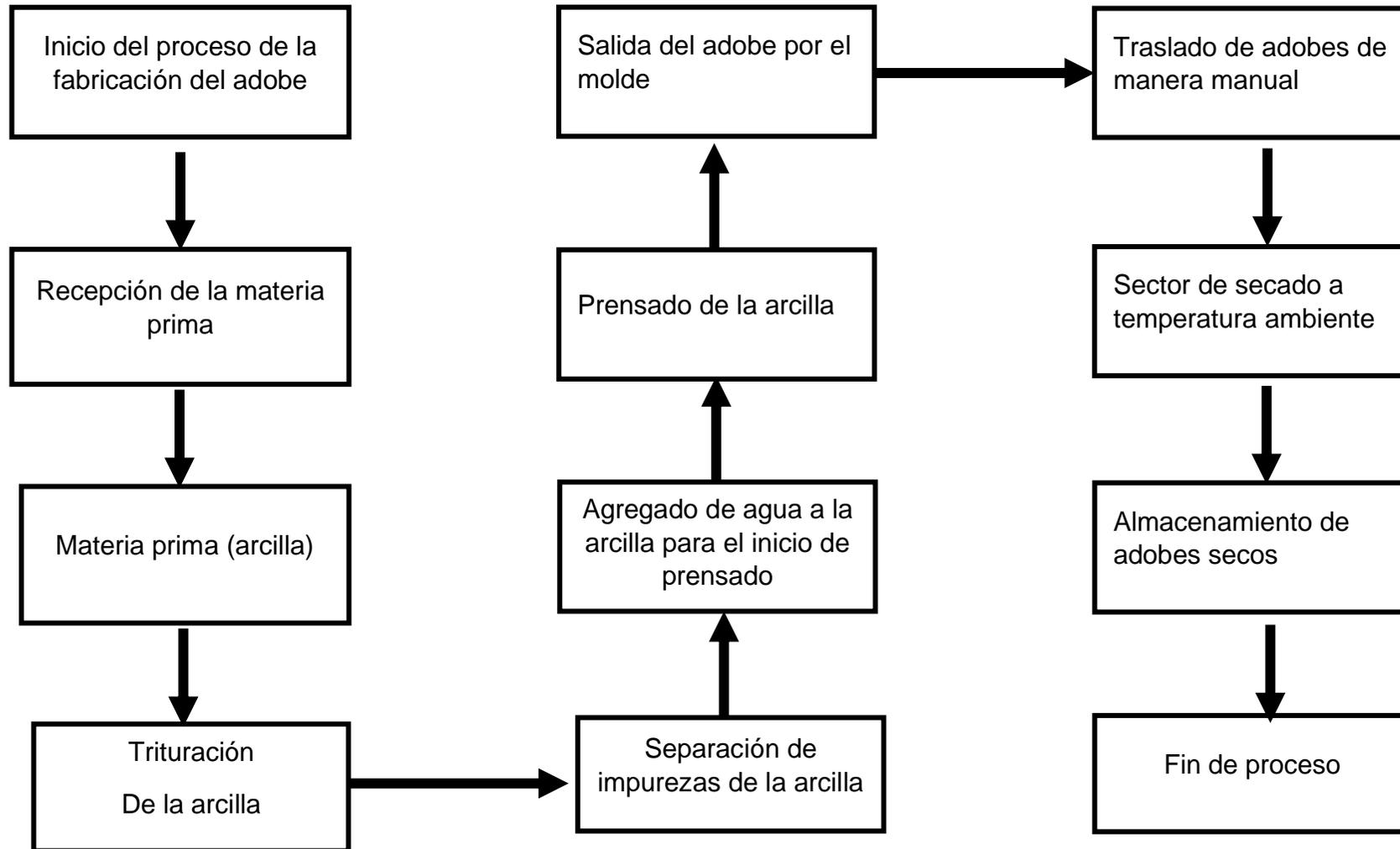
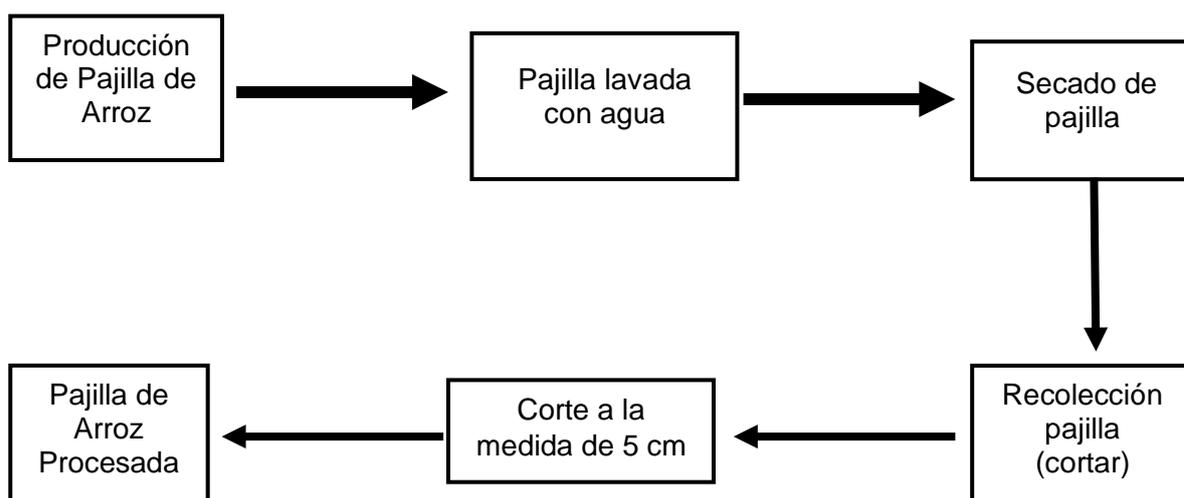
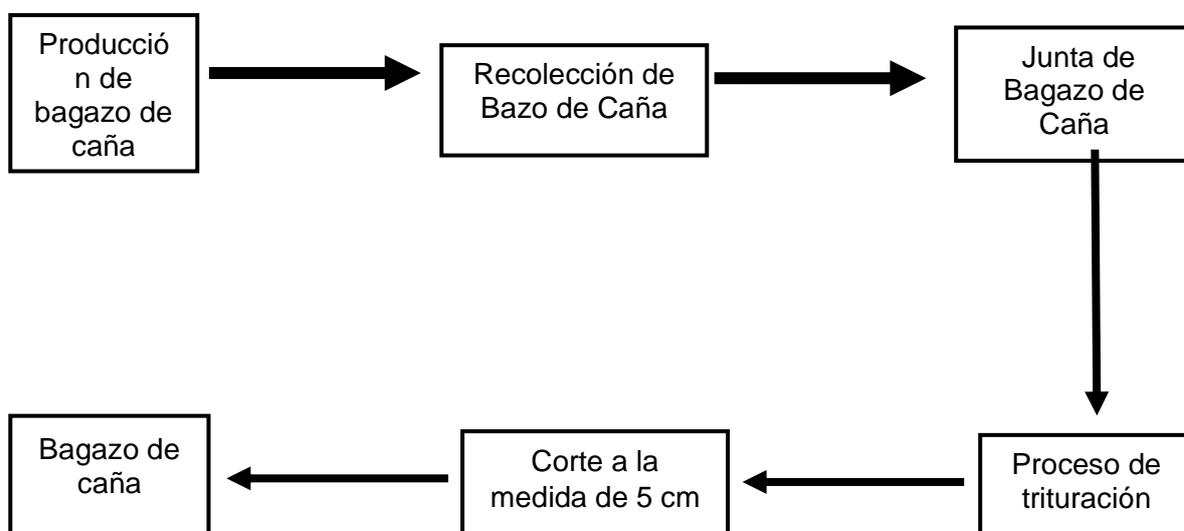


Fig. 1. Diagrama de flujo del adobe



**Fig. 2.** Flujo de Producción de Pajilla de Arroz



**Fig. 3.** Flujo de Producción de Bagazo de Caña

## 2.6. Criterios éticos

La labor científica debe regirse de acuerdo a los lineamientos tanto generales como particulares el cuales están consignados en los Art. 5 y 6 del código de Ética de investigación de la universidad Señor de Sipán, Prevén la ética que se rige desde la concepción a la ejecución de la investigación, cubriendo la selección de muestras, tratamiento de datos , el respeto, y el no divulgar los resultados, de esta manera se asegura una transparencia y calidad en el proceso de investigación. [54]. Este estudio también se apoya de la Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú [56]. Y Ética del Ministerio de Transportes y Comunicaciones” [55].

### III. Resultados y Discusiones

#### 3.1. Resultados

##### OE1: Determinar la clasificación del suelo a emplear en la fabricación de adobes

**Tabla IV**

Características del suelo natural a emplear en la fabricación de adobes

<b>PROPIEDADES</b>	<b>VALOR</b>
Características	
Tamaño Máximo	3/8"
Tamaño Máximo Nominal	1/4"
Arena (%)	59.7
Finos (%)	40.2
Humedad promedio	13.9
Sales solubles totales (%)	0.120
L. consistencia	
L. L. (%)	29.8
L. P (%)	20.2
Índice de Plasticidad (%)	9.6
C. de suelos	
C. SUCS	SC
C. AASHTO	A-6 (7)

Nota: En la Tabla IV el suelo descrito presenta un tamaño máximo de 3/8" y nominal de 1/4", con una composición de 59.7% de arena y 40.2% de finos, reflejando un carácter granulado con una porción considerable de partículas más pequeñas. Con una humedad promedio del 13.9%, se muestra una capacidad de retención de agua moderada. El contenido de sales solubles, del 0.120%, sugiere un riesgo bajo de corrosión o afectación a la resistencia del concreto. El Límite Líquido y el Límite Plástico indican que el suelo tiene cierta plasticidad, con un Índice de Plasticidad del 9.6%, lo que significa que tiene una respuesta moderada a cambios de humedad. La clasificación SUCS como SC (arcilla-arenosa) y la clasificación AASHTO como A-6 (7) indican que este suelo es mayormente adecuado para construcción, aunque se debe considerar la posible expansión o contracción debido a los finos y a la variabilidad del contenido de agua.

## OE2: Describir las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón

### Características físicas del adobe

**Tabla V**

Variación dimensional

Muestra	Adobe Patrón		
	Largo (Mm)	Ancho (Mm)	Alto (Mm)
01 - Adobe Patrón	230.3	118.6	96.36
02 - Adobe Patrón	230.26	117.26	96.67
03 - Adobe Patrón	229.65	119.3	97.22
04 - Adobe Patrón	231.2	118.42	95.65
05 - Adobe Patrón	232.54	118.75	34.32
<b>Promedio</b>	230.79	118.47	96.04

Nota: En la Tabla V, la variación dimensional en las muestras de Adobe Patrón muestra una ligera discrepancia en las dimensiones de largo, ancho y alto. El promedio de largo es de 230.79 mm, asimismo, para el ancho, el promedio es de 118.47 mm y el promedio del alto es de 96.04 mm. En conjunto, estas variaciones deben ser consideradas para asegurar consistencia y calidad en la producción y construcción con estos adobes.

**Tabla VI**

Alabeo

Muestra	Cóncavo	Convexo
01 - Adobe Patrón	4.0	4.2
02 - Adobe Patrón	4.9	4.9
03 - Adobe Patrón	4.8	4.7
04 - Adobe Patrón	4.6	4.8
05 - Adobe Patrón	5.0	4.1
<b>Promedio</b>	4.7	4.5

Nota: En la Tabla VI, muestra los valores de alabeo de las muestras de Adobe Patrón, medidos como cóncavo y convexo, muestran cierta variabilidad, indicando que el alabeo está presente en todas las muestras, pero en diferentes grados. En el promedio de las mediciones, el alabeo cóncavo es ligeramente mayor (4.7 mm) que el convexo (4.5 mm), sugiriendo que en la mayoría de las muestras la superficie tiende a curvarse hacia adentro.

**Tabla VII**

Absorción

<b>Muestra</b>	<b>ABSORCION</b>
01 - Adobe Patrón	29.36
02 - Adobe Patrón	26.5
03 - Adobe Patrón	27.83
04 - Adobe Patrón	24.06
05 - Adobe Patrón	29.2
<b>Promedio</b>	<b>27.39%</b>

Nota: En la Tabla VII se evidencia que las muestras de Adobe Patrón muestran una variabilidad considerable, con un promedio del 27.39%. Esto indica que, en promedio, los adobes pueden absorber aproximadamente un 27% de su peso en agua, lo cual puede ser relevante para la durabilidad y estabilidad de las estructuras construidas con estos adobes.

**Características mecánicas del adobe patrón****Tabla VIII**

Esfuerzo mortero a la tracción

<b>Muestra</b>	<b>Fmt (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia mínima (Norma E.080) kg/cm<sup>2</sup></b>
P-001 Adobe Patrón	1.5 kg/cm <sup>2</sup>	
P-002 Adobe Patrón	1.4 kg/cm <sup>2</sup>	
P-003 Adobe Patrón	1.5 kg/cm <sup>2</sup>	
P-004 Adobe Patrón	1.4 kg/cm <sup>2</sup>	<b>0.81</b>
P-005 Adobe Patrón	1.5 kg/cm <sup>2</sup>	
P-006 Adobe Patrón	1.4 kg/cm <sup>2</sup>	
<b>Promedio</b>	<b>1.45 kg/cm<sup>2</sup></b>	

Nota. En la Tabla VIII se observa los resultados alcanzados en las pruebas de resistencia a la tracción, teniendo en cuenta que el requisito mínimo normativo es de 0.81 kg/cm<sup>2</sup>, ahora bien, se pudo constatar que las muestras de adobe experimental presentan un promedio de 1.45 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla IX**

## Resistencia a la Compresión en Prismas

<b>Muestra</b>	<b>fm (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia mínima (Norma E.080) kg/cm<sup>2</sup></b>
P-001 Adobe Patrón	7.06	
P-002 Adobe Patrón	6.88	
P-003 Adobe Patrón	7.05	
P-004 Adobe Patrón	7.09	<b>6.12</b>
P-005 Adobe Patrón	6.85	
P-006 Adobe Patrón	6.69	
<b>Promedio</b>	6.94 kg/cm <sup>2</sup>	

Nota. De la Tabla IX se muestran que todas las muestras superan el requerimiento mínimo normativo de 6.12 kg/cm<sup>2</sup>, con un promedio de 6.94 kg/cm<sup>2</sup>. Aunque el promedio está por encima del límite mínimo, algunas muestras tienen valores cercanos al umbral, como P-006 con 6.69 kg/cm<sup>2</sup> y P-005 con 6.85 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla X**

## Compresión Diagonal del Adobe

<b>Muestra</b>	<b>Vm (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia mínima (Norma E.080) kg/cm<sup>2</sup></b>
P-001 Adobe Patrón	2.05	
P-002 Adobe Patrón	2.12	
P-003 Adobe Patrón	2.59	
P-004 Adobe Patrón	1.95	<b>1.42</b>
P-005 Adobe Patrón	2.33	
P-006 Adobe Patrón	2.49	
<b>Promedio</b>	2.25	

Nota: De la Tabla X muestran que todas las muestras superan cómodamente el requerimiento mínimo normativo de 1.42 kg/cm<sup>2</sup>. Con un promedio de 2.25 kg/cm<sup>2</sup>, estas cifras indican una resistencia significativa frente a fuerzas diagonales. Las muestras individuales varían desde 1.95 kg/cm<sup>2</sup> (P-004) hasta 2.59 kg/cm<sup>2</sup> (P-003), pero todas se

mantienen por encima del umbral normativo, lo que sugiere que el adobe es capaz de resistir fuerzas laterales o fuerzas relacionadas con tensiones diagonales, como las que ocurren durante sismos o cargas de viento.

**Tabla XI**

Resistencia a Flexión del Adobe

Muestra	F <sup>'b</sup> (MPa)	Resistencia mínima (Norma E.080) MPa
P-001 Adobe Patrón	0.59	
P-002 Adobe Patrón	0.76	
P-003 Adobe Patrón	0.61	
P-004 Adobe Patrón	0.57	<b>0.14</b>
P-005 Adobe Patrón	0.56	
P-006 Adobe Patrón	0.62	
<b>Promedio</b>	0.62	

Nota: De la Tabla XI se muestran que todas las muestras superan el requerimiento mínimo normativo de 0.14 MPa. Con un promedio de 0.62 MPa, estas cifras indican que el adobe tiene una resistencia considerable frente a fuerzas de flexión.

**Tabla XII**

Resistencia a compresión en cubos

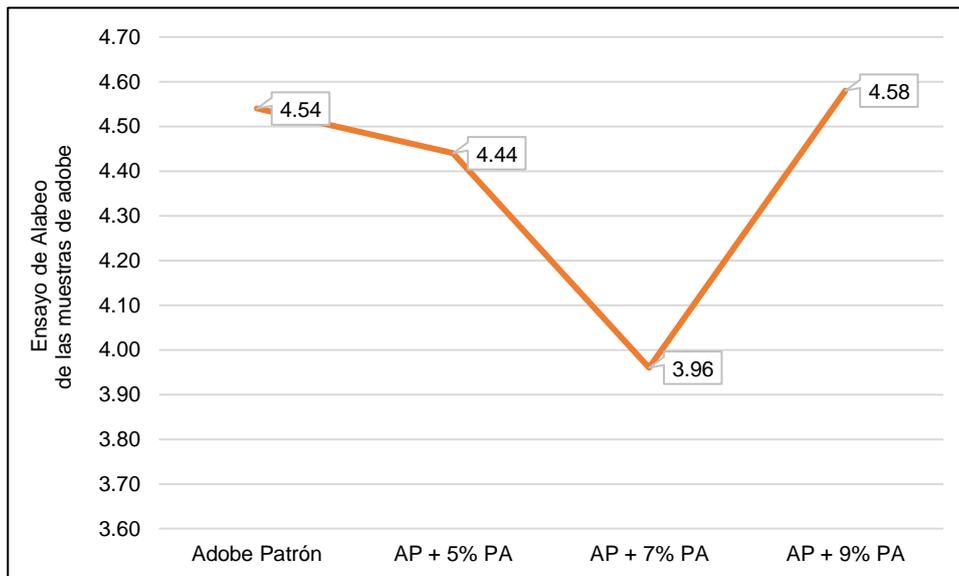
Muestra	F <sub>o</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia mínima (Norma E.080) kg/cm <sup>2</sup>
P-001 Adobe Patrón	11.6	
P-002 Adobe Patrón	11.5	
P-003 Adobe Patrón	11.5	
P-004 Adobe Patrón	11.5	<b>10.20</b>
P-005 Adobe Patrón	11.5	
P-006 Adobe Patrón	12.10	
<b>Promedio</b>	11.6	

Nota. De la Tabla XII se indican que todas las muestras superan cómodamente el requerimiento mínimo normativo de 10.20 kg/cm<sup>2</sup>, con un promedio de 11.6 kg/cm<sup>2</sup>. Cada

muestra individual alcanza o supera 11.5 kg/cm<sup>2</sup>, con el valor más alto en 12.10 kg/cm<sup>2</sup> (P-006) y el más bajo en 11.5 kg/cm<sup>2</sup> (P-002 a P-005). Esta consistencia y superación del estándar mínimo sugiere que el adobe tiene suficiente capacidad para resistir cargas compresivas, que es esencial para la integridad y estabilidad estructural en construcciones con este material.

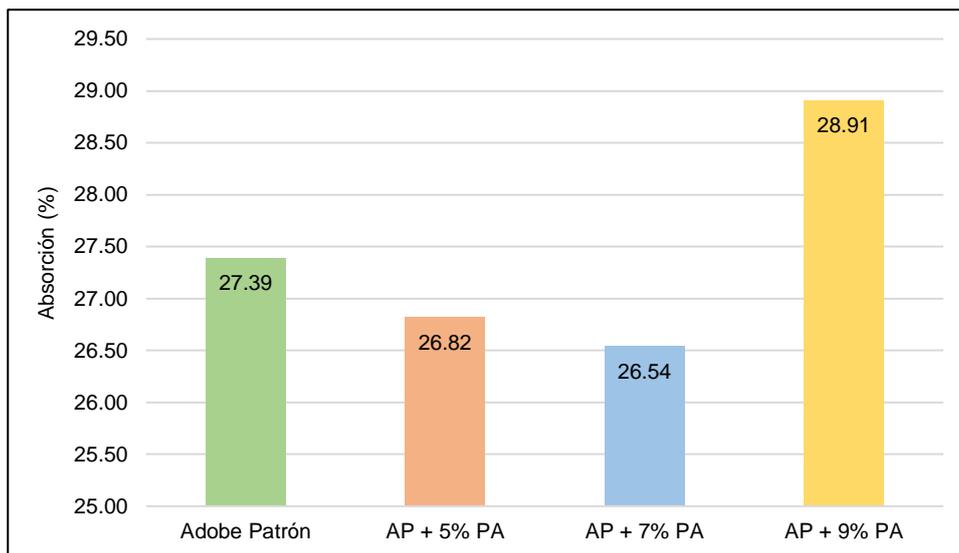
**Determinar la variación de los resultados de las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón y modificado con porcentajes del 5, 7 y 9% de pajilla de arroz**

#### Características físicas del adobe patrón y modificado con PA



**Fig. 4.** Ensayo de alabeo del adobe con diferentes proporciones de PA

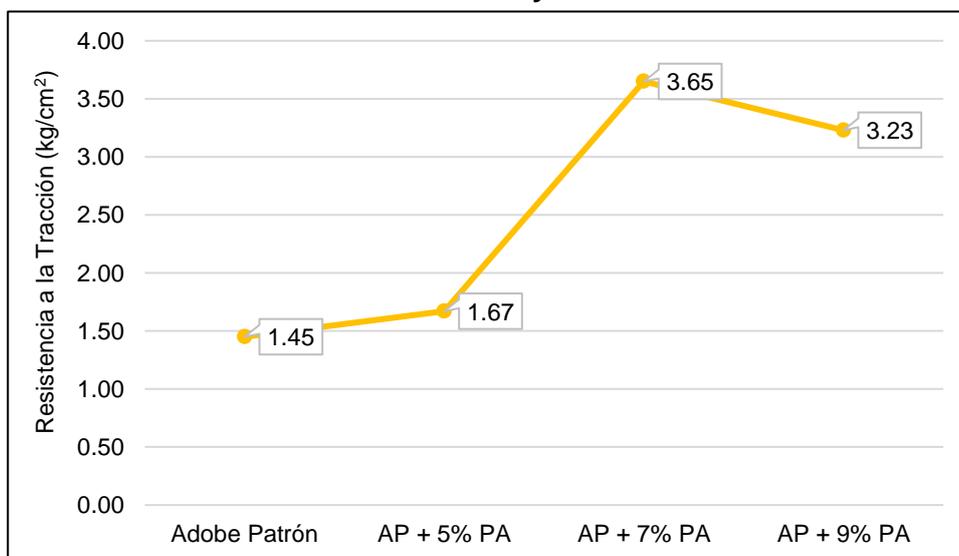
Nota. De la Fig. 4. evidencia tras 28 días de curado el grado de deformación o curvatura en mezclas de adobe. La muestra patrón (AP) presenta un alabeo de 4.54, mientras que las mezclas con 5% y 7% de PA exhiben un alabeo ligeramente menor, con valores de 4.44 y 3.96, respectivamente. El menor alabeo en estas dos mezclas sugiere que el agregado de PA puede contribuir a reducir la deformación, lo cual es beneficioso para la estabilidad estructural y la uniformidad de las paredes de adobe.



**Fig. 5.** Ensayo de absorción de las muestras de adobe con proporciones de PA

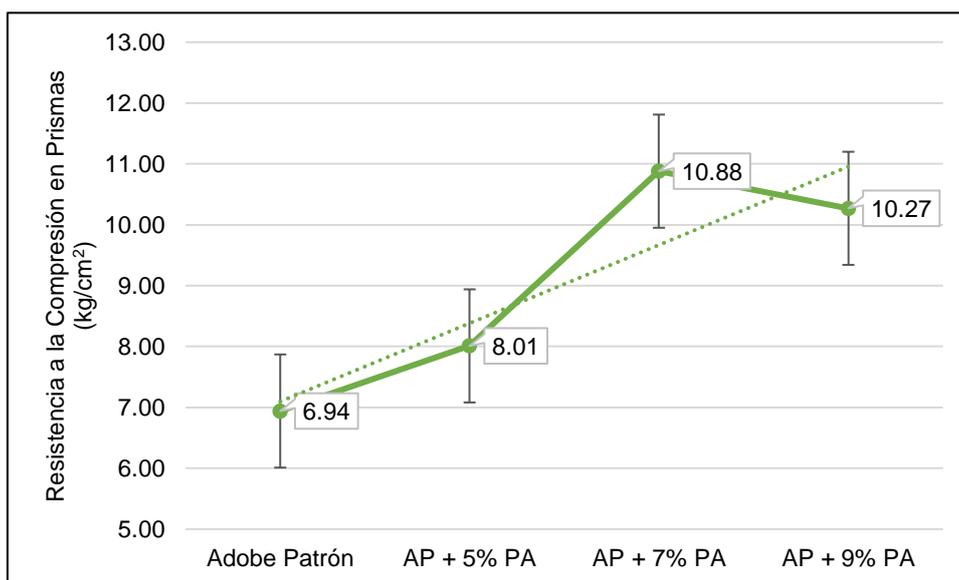
Nota. De la Fig. 5. muestran cómo varía la capacidad de absorción de agua en diferentes mezclas de adobe con y sin PA. La mezcla de Adobe Patrón tiene un valor de absorción de 27.39%, y las mezclas con 5% y 7% de PA muestran valores ligeramente menores, 26.82% y 26.54%, respectivamente. Esto sugiere que añadir un pequeño porcentaje de PA puede reducir la absorción, mejorando potencialmente la resistencia del adobe a la humedad y al agua.

#### Características mecánicas del adobe y modificado con PA



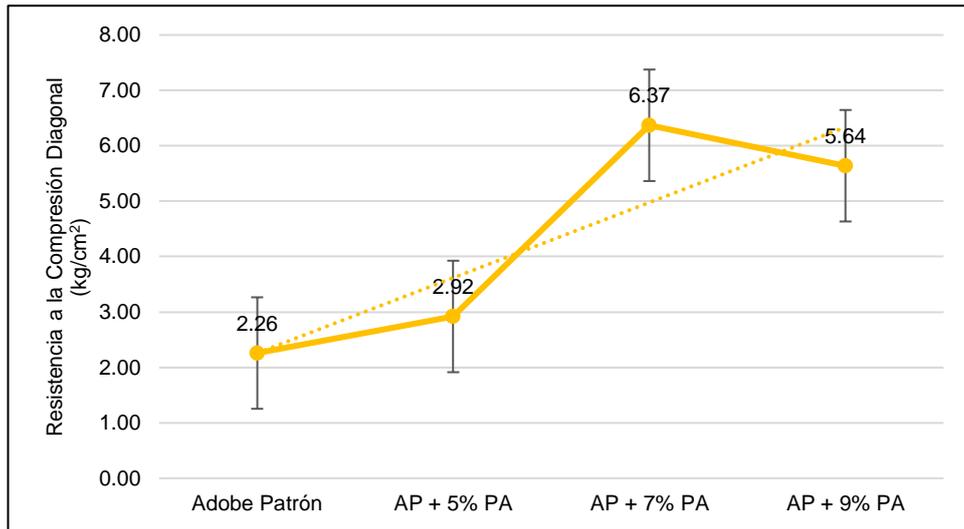
**Fig. 6.** Resistencia a la Tracción del Adobe Patrón y con % de PA

Nota. De la Fig. 6. se observa que el incremento en resistencia a la tracción en comparación con el Adobe Patrón es del 15.17% al agregar 5% de PA, del 151.72% al agregar 7% de PA y del 122.07% al agregar 9% de PA. Estos resultados indican que el uso de PA puede aumentar significativamente la tracción, especialmente con un 7% de PA, que muestra el mayor incremento. Sin embargo, un porcentaje más alto de aditivo no necesariamente se traduce en un mayor aumento, como se ve en el caso del 9% de PA, donde el incremento es menor que con 7% de PA.



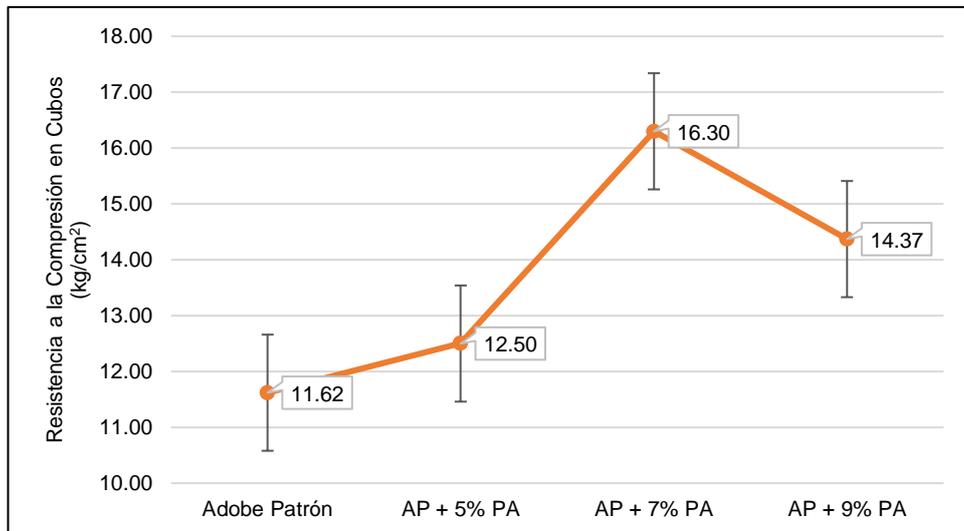
**Fig. 7.** Resistencia a la Compresión en Prismas del Adobe Patrón y con % de PA

Nota. De la Fig. 7. muestra incrementos significativos en la resistencia respecto al Adobe Patrón (6.94 kg/cm²) al añadir diferentes porcentajes de PA. Con 5% de PA, la resistencia sube a 8.01 kg/cm², un aumento del 15.43%. Con 7% de PA, la resistencia alcanza 10.88 kg/cm², un aumento considerable del 56.79%, indicando que este porcentaje ofrece el mayor beneficio. Al aumentar a 9% de PA, la resistencia llega a 10.27 kg/cm², un incremento del 48.13%, lo que muestra que una mayor cantidad de aditivo aún mejora la resistencia, pero con un rendimiento decreciente comparado con el 7%. Estos resultados sugieren que el uso de aditivos puede mejorar la resistencia a la compresión del adobe, con un 7% de PA como nivel óptimo para maximizar la resistencia, mientras que cantidades mayores pueden ofrecer menor beneficio adicional.



**Fig. 8.** Resistencia a la Compresión Diagonal del Adobe Patrón y con % de PA

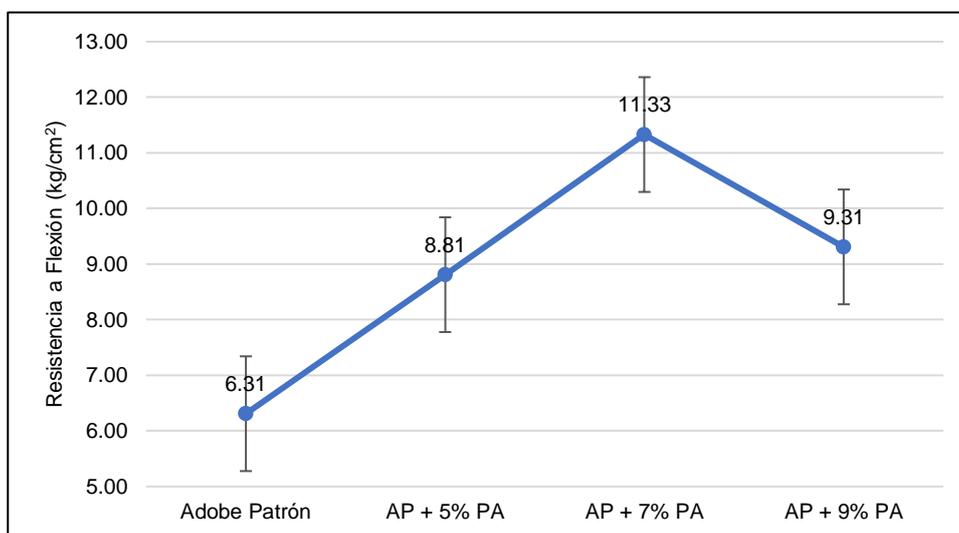
Nota. De la Fig. 8. se revela que el adobe patrón tiene una resistencia base de 2.26 kg/cm<sup>2</sup>. Al agregar 5% de PA, la resistencia incrementa un 29.20%, asimismo, al aumentar a 7% de PA, la resistencia alcanza un aumento significativo del 181.86%, lo que indica que este porcentaje puede ser óptimo para mejorar la resistencia a fuerzas diagonales; sin embargo, con 9% de PA, la resistencia sigue representando un aumento del 149.56% respecto al adobe patrón.



**Fig. 9.** Resistencia a la Compresión en Cubos de Adobe Patrón y con % de PA

Nota. De la Fig. 9. muestra que el adobe patrón tiene una resistencia de 11.62 kg/cm<sup>2</sup>. Con la adición de 5% de PA, la resistencia incrementa un 7.56% respecto al patrón, luego, con

7% de PA, la resistencia representa un notable incremento del 40.28%, sugiriendo que esta proporción de aditivo puede ser la más eficaz para maximizar la resistencia a la compresión; sin embargo, al añadir 9% de PA, la resistencia aumenta un 23.68% respecto al adobe patrón, mostrando que un porcentaje mayor de aditivo puede no ser tan eficaz como el 7% y podría dar resultados con rendimientos decrecientes.

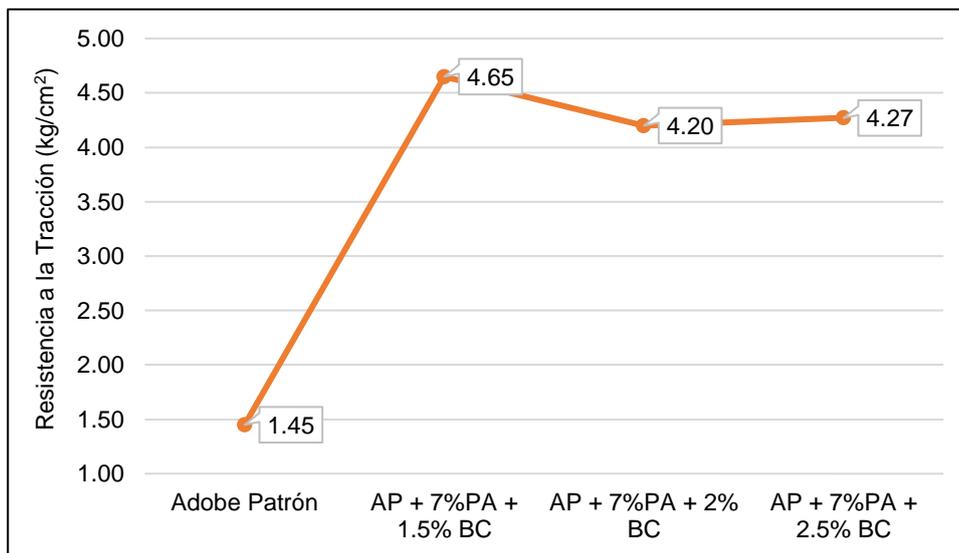


**Fig. 10.** Resistencia a Flexión del Adobe Patrón y con % de PA

Nota. De la Fig. 10. indica que el adobe patrón tiene una resistencia de 6.31 kg/cm². Al añadir 5% de PA, la resistencia aumenta a 8.81 kg/cm², lo que representa un incremento del 39.52% respecto al adobe patrón. Con 7% de PA, la resistencia sube a 11.33 kg/cm², un incremento significativo del 79.55%, sugiriendo que este porcentaje de aditivo podría ser el más eficaz para mejorar la resistencia a la compresión en cubos. Sin embargo, con 9% de PA, la resistencia cae a 9.31 kg/cm², aunque todavía representa un aumento del 47.38% respecto al adobe patrón, mostrando que un porcentaje mayor de aditivo puede no ofrecer una mejora proporcional, indicando un rendimiento decreciente.

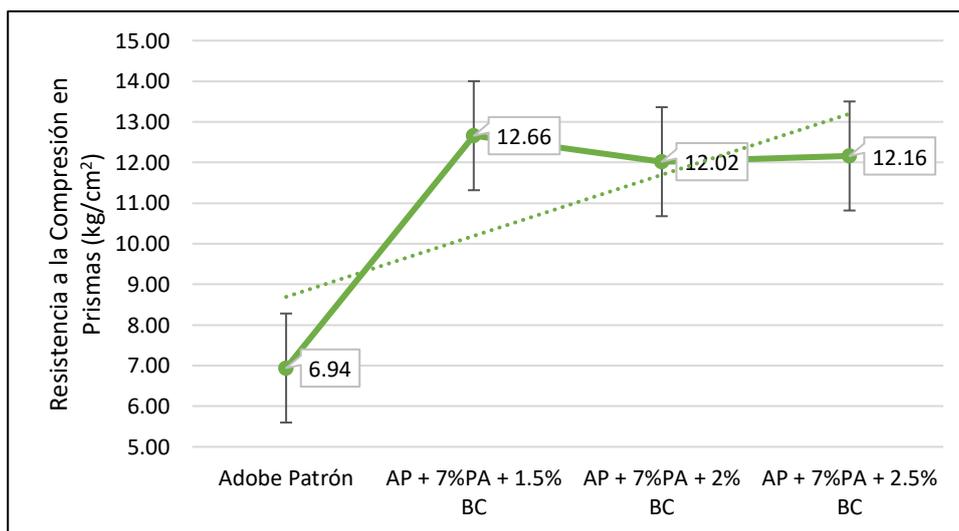
**Determinar las propiedades mecánicas del adobe con el 1.5, 2 y 2.5% de bagazo de caña de azúcar y modificado con el óptimo porcentaje de pajilla de arroz**

En base a los ensayos realizados a las muestras de adobe con PA se determinó que el óptimo porcentaje fue del 7%; ahora bien, considerando la óptima proporción se procedió a elaborar las muestras con diferentes proporciones de BC



**Fig. 11.** Resistencia a la Tracción (AP + 7% PA + % BC)

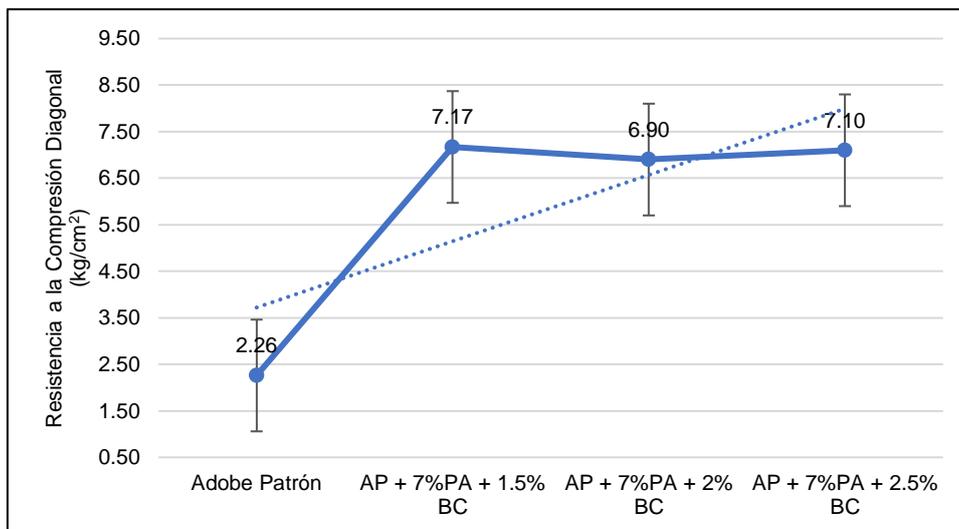
Nota. De la Fig. 11. muestra que el adobe patrón tiene una resistencia de 1.45 kg/cm<sup>2</sup>. Al añadir 7% de PA y 1.5% de BC, la tracción se incrementa significativamente a 4.65 kg/cm<sup>2</sup>. Con 7% de PA y 2% de BC, la resistencia es de 4.20 kg/cm<sup>2</sup>, y luego, al usar 2.5% de BC junto con 7% de PA, la resistencia llega a 4.27 kg/cm<sup>2</sup>.



**Fig. 12.** Resistencia a la Compresión en Prismas (AP + 7% PA + % BC)

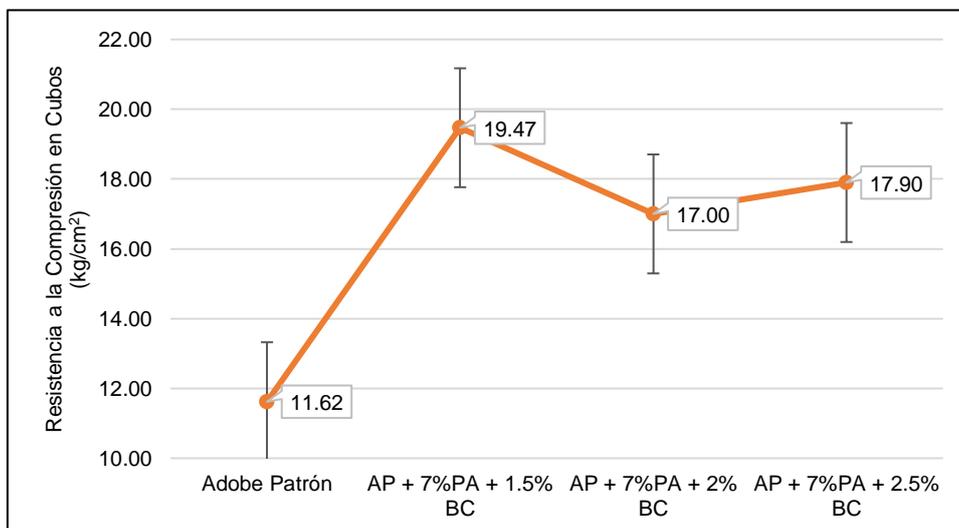
Nota. De la Fig. 12. se muestra que el adobe patrón tiene una resistencia de 6.94 kg/cm<sup>2</sup>. Al añadir 7% de PA y 1.5% de BC, la resistencia se eleva a 12.66 kg/cm<sup>2</sup> representando un incremento del 82.48% respecto al adobe patrón. Con 7% de PA y 2% de BC, la resistencia baja ligeramente a 12.02 kg/cm<sup>2</sup>, un incremento del 73.18%, sugiriendo que una

mayor cantidad de BC no siempre implica un aumento proporcional. Con 7% de PA y 2.5% de BC, la resistencia se mantiene similar a la anterior, con 12.16 kg/cm<sup>2</sup>, lo que representa un incremento del 75.22%.



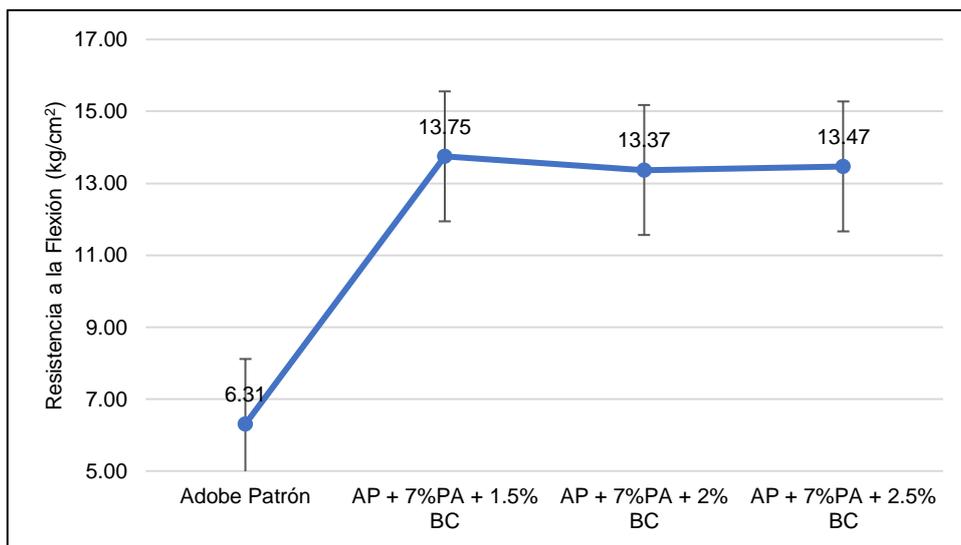
**Fig. 13.** Resistencia a la Compresión Diagonal (AP + 7% PA + % BC)

Nota. De la Fig. 13. muestra que el adobe patrón tiene una resistencia de 2.26 kg/cm<sup>2</sup>. Con la mezcla que contiene 7% de PA y 1.5% de BC, la resistencia sube a 7.17 kg/cm<sup>2</sup>. Al aumentar a 2% de BC, la resistencia disminuye ligeramente a 6.90 kg/cm<sup>2</sup>. Con 2.5% de BC, la resistencia vuelve a subir a 7.10 kg/cm<sup>2</sup>. Estos resultados sugieren que la adición de PA y BC mejora considerablemente la resistencia a la compresión diagonal del adobe, con un rendimiento óptimo con 7% de PA y 1.5% de BC.



**Fig. 14.** Resistencia a la Compresión en Cubos (AP + 7% PA + % BC)

Nota. De la Fig. 14. muestra que el adobe patrón tiene una resistencia de 11.62 kg/cm<sup>2</sup>. Con la adición de 5% de PA, la resistencia aumenta considerablemente a 19.47 kg/cm<sup>2</sup>, un incremento del 67.55% respecto al adobe patrón. Con 7% de PA, la resistencia es de 17.00 kg/cm<sup>2</sup>, un incremento del 46.27%, lo que sugiere que un mayor porcentaje de PA puede no ser tan efectivo como el 5%. Sin embargo, al añadir 9% de PA, la resistencia sube a 17.90 kg/cm<sup>2</sup>, representando un aumento del 54.08%, indicando que un mayor contenido de PA puede proporcionar mejores resultados, pero no necesariamente el máximo rendimiento.



**Fig. 15.** Resistencia a la Flexión (AP + 7% PA + % BC)

Nota. De la Fig. 15. muestra que el adobe patrón tiene una resistencia de 6.31 kg/cm<sup>2</sup>. Con la mezcla de 7% de PA y 1.5% de BC, la resistencia a la flexión aumenta considerablemente a 13.75 kg/cm<sup>2</sup>, más del doble del adobe patrón. Al aumentar a 2% de BC con 7% de PA, la resistencia es de 13.37 kg/cm<sup>2</sup>, lo que sugiere que un mayor porcentaje de BC no mejora proporcionalmente la resistencia. Con 2.5% de BC y 7% de PA, la resistencia alcanza 13.47 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Determinar las propiedades microestructurales del adobe con el óptimo de PA**

Ahora bien, teniendo en cuenta el óptimo porcentaje de PA se procedió a efectuar el análisis microestructural, encontrándose lo siguiente:

## Resistencia a Compresión en Cubos

Tabla XIII

Resultado de Rayos X -Cubos al 7% PA

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si <sub>3</sub> O <sub>6</sub>	%	36.5
Cu <sub>47.18</sub> Si <sub>91.22</sub> P <sub>144</sub>	Cu <sub>47.18</sub> Si <sub>91.22</sub> P <sub>144</sub>	%	1.8
Otavite	Cd <sub>5.40</sub> Mg <sub>0.60</sub> C <sub>6</sub> O <sub>18</sub>	%	1.8
4000719	La <sub>84</sub> Sb <sub>28</sub> Mn <sub>32</sub> C <sub>48</sub>	%	0.5
4331792	Ba <sub>54</sub> Al <sub>54</sub> P <sub>90</sub>	%	2.9
7210915	O <sub>8</sub> N <sub>12</sub> H <sub>52</sub> C <sub>20</sub>	%	15.1
4023595	O <sub>2</sub> C <sub>36</sub> H <sub>52</sub>	%	43.7

Nota: En la Tabla XIII se muestran los productos de microestructura del ensayo resistencia a compresión, se evaluó el Óptimo de 7% PA a 28 días de curado, mediante el ensayo de Rayos X encontrando compuestos químicos sobre saliente con porcentajes de 36.5 %, 1.8%, 1.8%, 0.5%, 2.9%, 15.1% y 43.7%.

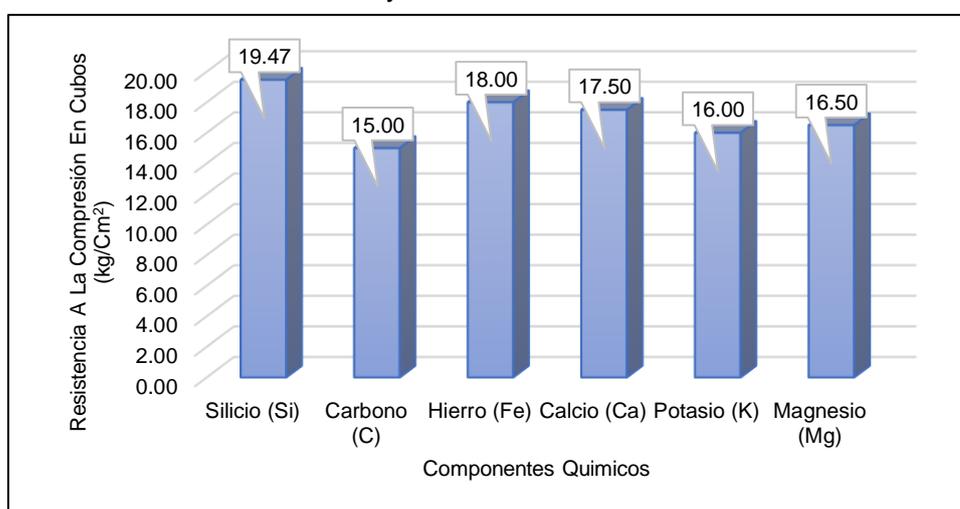


Fig. 16. Compresión en Cubos en base al Análisis de Microscopia (7% de PA)

Nota: En la Fig. 16., se visualiza el aumento en la resistencia a compresión del adobe con diferentes composiciones químicas puede ser significativo. Con una resistencia base de 10 kg/cm<sup>2</sup>, la adición de silicio (38.5%) incrementó la resistencia a 19.47 kg/cm<sup>2</sup>, lo que representa un aumento del 94.7%. El carbono (36.22%) llevó la resistencia a 15 kg/cm<sup>2</sup>, incrementándola en un 50%, mientras que el hierro (12.48%) la aumentó a 18 kg/cm<sup>2</sup>, un 80% más que el valor base. El calcio (7.36%) subió la resistencia a 17.5 kg/cm<sup>2</sup>, incrementando en un 75%, y el potasio (3%) la llevó a 16 kg/cm<sup>2</sup>, un aumento del 60%. El

magnesio (2.76%) incrementó la resistencia a 16.5 kg/cm<sup>2</sup>, un aumento del 65%. Estos resultados sugieren que el silicio tiene el mayor impacto en la mejora de la resistencia a compresión, seguido por hierro, calcio, potasio, magnesio y carbono, cada uno contribuyendo significativamente a la mejora de la durabilidad y estabilidad del adobe.

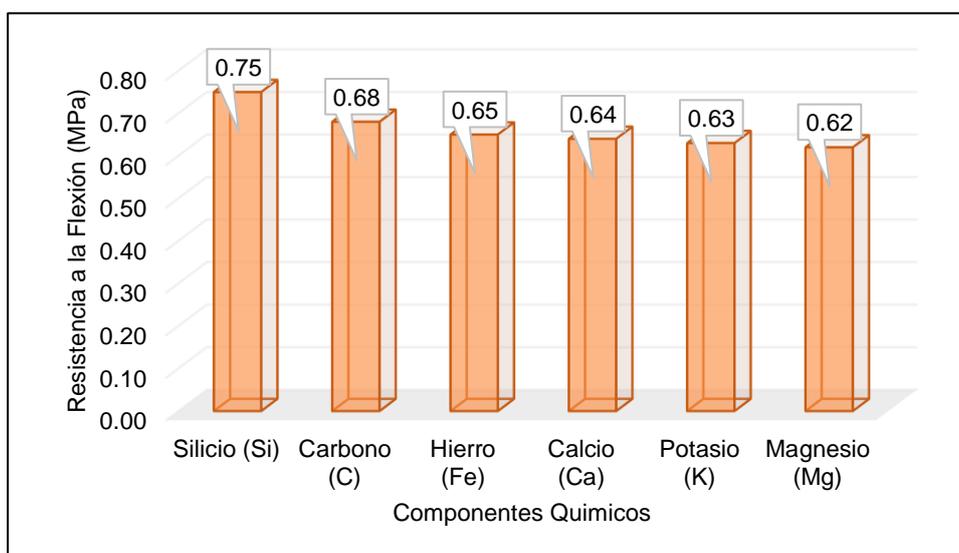
### Resistencia a Flexión

**Tabla XIV**

Resultados de Rayos X – Flexión 7% PA

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si <sub>3.00</sub> O <sub>6.00</sub>	%	26.35
Cu <sub>47.18</sub> Si <sub>91.22</sub> P <sub>144</sub>	Si <sub>91.22</sub> Cu <sub>47.18</sub> P <sub>144.00</sub>	%	1.1
Otavite	Cd <sub>5.40</sub> Mg <sub>0.60</sub> C <sub>6.00</sub> O <sub>18.00</sub>	%	1.2
4000719	La <sub>84.00</sub> Sb <sub>28.00</sub> Mn <sub>32.00</sub> C <sub>48</sub>	%	0.5
4331792	Ba <sub>54.00</sub> Al <sub>54.00</sub> P <sub>90</sub>	%	2.1
7210915	O <sub>8.00</sub> N <sub>12.00</sub> H <sub>52.00</sub> C <sub>20</sub>	%	12.4
4023595	O <sub>2.00</sub> C <sub>36.00</sub> H <sub>52.00</sub>	%	36.14

Nota. De la Tabla XIV visualizamos los productos de microestructura del ensayo de flexión, se evaluó el Óptimo de 7% PA a 28 días de curado, mediante el ensayo de Rayos X encontrando compuestos químicos sobre saliente con porcentajes de 26.35%, 1.1%,1.2%, 0.5%, 2.1%, 12.4% y 36.14% de la formula química.



**Fig. 17.** Resistencia a la Flexión en base Análisis de Microscopia (7% de PA)

Nota. De la Fig. 17. muestra que el silicio tiene el mayor incremento, con un aumento del 20.97%. El carbono presenta un aumento del 9.68%, mientras que el hierro incrementa la resistencia en un 4.84%. El calcio incrementa en un 3.23%, el potasio en un 1.61%, y el magnesio se mantiene constante. Estos resultados indican que el silicio tiene el mayor impacto en el aumento de la resistencia a la flexión, con el carbono y el hierro contribuyendo también de manera significativa.

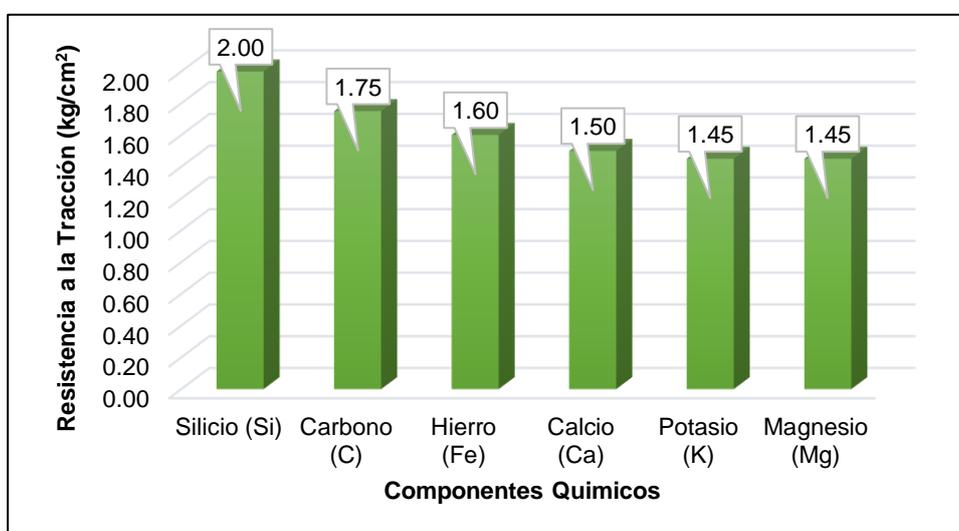
### Resistencia a Tracción

**Tabla XV**

Resultado de Rayos X -tracción al 7% PA

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si <sub>3</sub> O <sub>6</sub>	%	26.35
Cu <sub>47-18</sub> Si <sub>91-22</sub> P <sub>144</sub>	Si <sub>91-22</sub> Cu <sub>47-18</sub> P <sub>144</sub>	%	1.1
Otavite	Cd <sub>5-40</sub> Mg <sub>0-60</sub> C <sub>6</sub> O <sub>18</sub>	%	1.2
4000719	La <sub>84</sub> Sb <sub>28</sub> Mn <sub>32</sub> C <sub>48</sub>	%	0.5
4331792	Ba <sub>54</sub> Al <sub>54</sub> P <sub>90</sub>	%	2.1
7210915	O <sub>8</sub> N <sub>12</sub> H <sub>52</sub> C <sub>20</sub>	%	12.4
4023595	O <sub>2</sub> C <sub>36</sub> H <sub>52</sub>	%	36.14

Nota. De la Tabla XV se evidencia los productos de microestructura del ensayo tracción, se evaluó el 7% de PA, mediante el ensayo de Rayos X encontrando compuestos químicos sobre saliente con porcentajes de 29.45 %, 1.15, 1.4 %, 0.8 %, 3.1 %, 16.4 % y 44.12 % de la fórmula química.



**Fig. 18.** Resistencia a la Tracción en Análisis de Microscopia (7% de PA)

Nota: De la Fig. 18, se muestra que la presencia de silicio y carbono es fundamental para incrementar la resistencia a la tracción del adobe, mientras que otros elementos como hierro y calcio también juegan un papel relevante.

**Determinar las propiedades microestructurales del adobe modificado con el óptimo porcentaje de PA y BC**

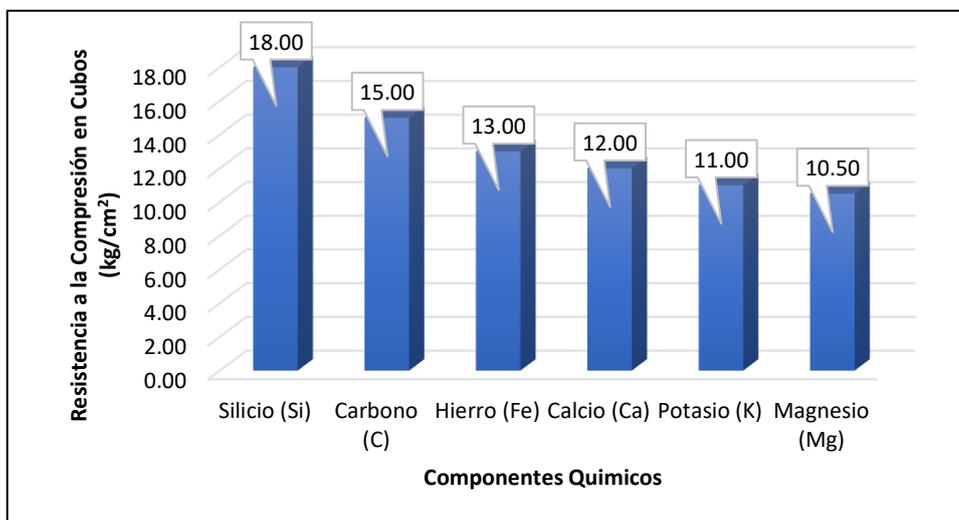
**Resistencia a Compresión en Cubos**

**Tabla XVI**

Resultado de Rayos X -Cubos al 7% PA +1.5 CA

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si <sub>3.00</sub> O <sub>6.00</sub>	%	35.5
Cu <sub>47.18</sub> Si <sub>91.22</sub> P <sub>144</sub>	Si <sub>91.22</sub> Cu <sub>47.18</sub> P <sub>144.00</sub>	%	1.7
Otavite	Cd <sub>5.40</sub> Mg <sub>0.60</sub> C <sub>6.00</sub> O <sub>18.00</sub>	%	1.7
4000719	La <sub>84.00</sub> Sb <sub>28.00</sub> Mn <sub>32.00</sub> C <sub>48</sub>	%	0.6
4331792	Ba <sub>54.00</sub> Al <sub>54.00</sub> P <sub>90</sub>	%	2.9
7210915	O <sub>8.00</sub> N <sub>12.00</sub> H <sub>52.00</sub> C <sub>20</sub>	%	14.9
4023595	O <sub>2.00</sub> C <sub>36.00</sub> H <sub>52.00</sub>	%	42.7

Nota. De la Tabla XIV, se visualiza resultados de microestructura del ensayo resistencia a compresión, se evaluó la mixtura optimo 7%PCA+1.5BCA - 28 días de curado, mediante el ensayo de Rayos X encontrando compuestos químicos sobre saliente con porcentajes de 35.5, 1.7, 1.7, 0.6, 2.9, 14.9 y 42.7 de la formula química.



**Fig. 19.** Compresión en Cubos en base Análisis de Microscopia (7%PA+1.5% BC)

Nota: De la Fig. 19, se puede apreciar el aumento porcentual en la resistencia a compresión sugiere que el silicio tiene el mayor impacto, con un aumento del 80% respecto al valor base. El carbono y el hierro también muestran incrementos significativos, mientras que otros elementos como el calcio, el potasio, y el magnesio tienen un impacto menor pero aún relevante.

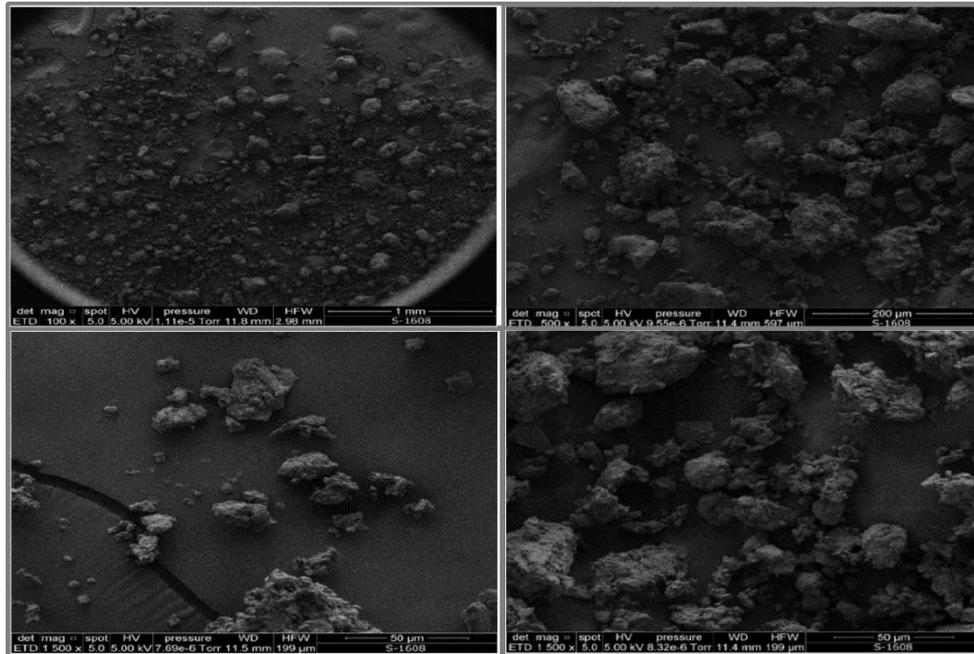


Fig. 20. Micrografías de la muestra

## Resistencia a Flexión

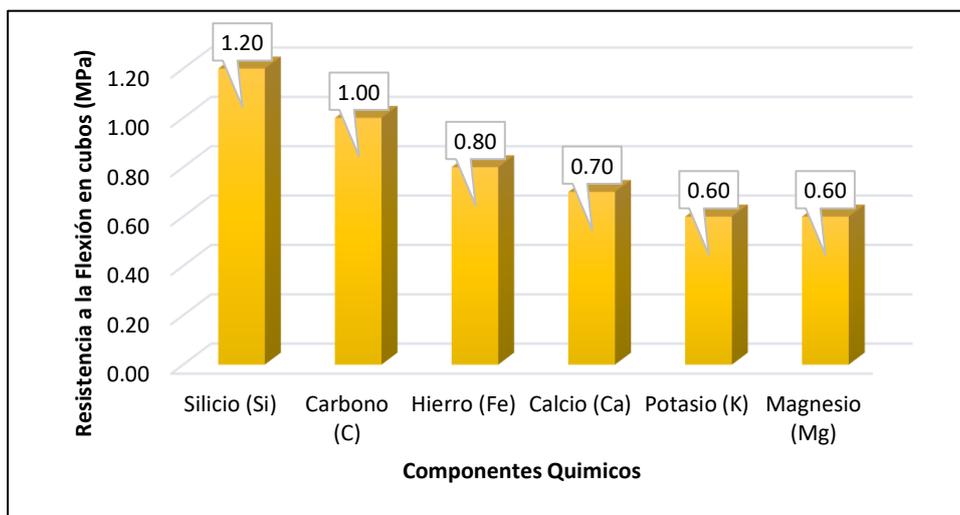
Tabla XVII

Resultados de Rayo X – Flexión del 7%PA+1.5CA

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si <sub>3</sub> O <sub>6</sub>	%	27.42
Cu <sub>47.18</sub> Si <sub>91.22</sub> P <sub>144</sub>	Si <sub>91.22</sub> Cu <sub>47.18</sub> P <sub>144</sub>	%	1.3
Otavite	Cd <sub>5.40</sub> Mg <sub>0.60</sub> C <sub>6</sub> O <sub>18</sub>	%	1.4
4000719	La <sub>84</sub> Sb <sub>28</sub> Mn <sub>32</sub> C <sub>48</sub>	%	0.7
4331792	Ba <sub>54</sub> Al <sub>54</sub> P <sub>90</sub>	%	2.3
7210915	O <sub>8</sub> N <sub>12</sub> H <sub>52</sub> C <sub>20</sub>	%	13.2
4023595	O <sub>2</sub> C <sub>36</sub> H <sub>52</sub>	%	38.41

Nota: De la Tabla XVII, se aprecia los productos de microestructura del ensayo de flexión se evaluó la mixtura optimo 7%PA+1.5 BA - 28 días de curado, mediante el ensayo de

Rayos X encontrando compuestos químicos sobre saliente con porcentajes de 27.42 %, 1.3%, 1.4%, 0.7%, 2.3%, 13.2% y 38.41% de la formula química.



**Fig. 21.** Resistencia a Flexión en base Análisis de Microscopia (7%PA+1.5% BC)

Nota: De la Fig. 21. se aprecia que, que el silicio tiene la mayor resistencia a la flexión con 1.20 MPa, lo que sugiere que este elemento es un factor clave para la mejora de las propiedades mecánicas del adobe. El carbono, con 1.00 MPa, también muestra un incremento significativo, luego, el hierro tiene una resistencia de 0.80 MPa, y el calcio de 0.70 MPa; finalmente, el potasio y el magnesio, con 0.60 y 0.60 MPa respectivamente.

### Resistencia a la Tracción

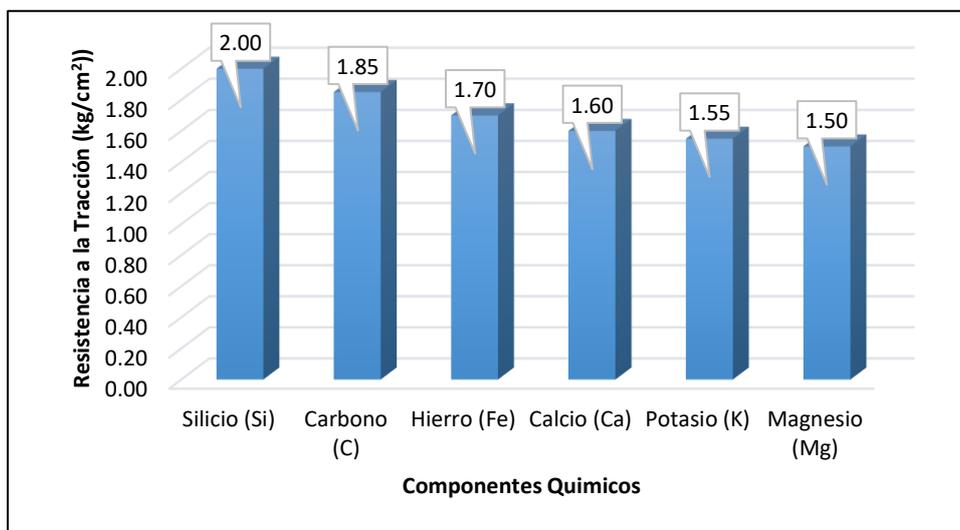
**Tabla XVIII**

Resultado de Rayos X -tracción al 7% PA+1.5 CA

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si <sub>3</sub> O <sub>6</sub>	%	29.45
Cu47.18 Si91.22 P144	Si <sub>91.22</sub> Cu <sub>47.18</sub> P <sub>144</sub>	%	1.1
Otavite	Cd <sub>5.40</sub> Mg <sub>0.60</sub> C <sub>6</sub> O <sub>18</sub>	%	1.4
4000719	La <sub>84</sub> Sb <sub>28</sub> Mn <sub>32</sub> C <sub>48</sub>	%	0.8
4331792	Ba <sub>54</sub> Al <sub>54</sub> P <sub>90</sub>	%	3.1
7210915	O <sub>8</sub> N <sub>12</sub> H <sub>52</sub> C <sub>20</sub>	%	16.4
4023595	O <sub>2</sub> C <sub>36</sub> H <sub>52</sub>	%	44.12

Nota. De la Tabla XVIII se evidencia productos de microestructura del ensayo tracción, se evaluó la mixtura optimo 7%PA+1.5BA - 28 días de curado, mediante el ensayo de Rayos

X encontrando compuestos químicos sobre saliente con porcentajes de 30.12 %, 1.3%, 1.4%, 1.1%, 2.8%, 16.41% y 45.01% de la fórmula química.



**Fig. 22.** Resistencia a la Tracción en base al Análisis de Microscopia (7%PA+1.5% BC)

Nota: De la Fig. 22. se aprecia que el silicio, con un porcentaje del 29.45%, tiene la mayor resistencia a la tracción (2.00 kg/cm²), sugiriendo que es un elemento clave para mejorar esta propiedad. El carbono, con 25.14%, proporciona una resistencia significativa (1.85 kg/cm²), lo cual sugiere que los materiales orgánicos o compuestos a base de carbono contribuyen a la resistencia del adobe. El hierro, con 12.01%, también tiene un impacto notable en la resistencia a la tracción, alcanzando 1.70 kg/cm². El calcio, potasio y magnesio tienen menores porcentajes, pero aún contribuyen a la resistencia, con valores de 1.60 kg/cm², 1.55 kg/cm² y 1.50 kg/cm², respectivamente.

### Análisis de Costos Unitarios de Adobe Patrón y con el óptimo de PA y BC

#### Costo Unitario del Adobe Patrón

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>Materiales</b>				<b>0.278</b>
Arcilla	Kg	5.50	0.046	0.253
Agua	Lt.	0.50	0.050	0.025
<b>Mano de Obra</b>				<b>0.32</b>
Oficial	Hh	0.025	12	0.324
<b>Herramientas y Equipo</b>				<b>0.016</b>
Desgaste de herramientas	%MO	0.5	0.032	0.016

**Costo Total del Adobe Patrón:** S/. 0.61 (0.278 + 0.32 + 0.016)

### Costo Unitario del Adobe con Pajilla de Arroz y Bagazo de Caña

Para el adobe con adición de pajilla de arroz y bagazo de caña, se incluyen los costos adicionales para estos materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>Materiales</b>				<b>0.314</b>
Arcilla	Kg	5.50	0.046	0.253
Agua	Lt.	0.50	0.050	0.025
Pajilla de arroz	Kg	0.060	0.600	0.036
Bagazo de caña de azúcar	Kg	0.060	0.500	0.030
<b>Mano de Obra</b>				<b>0.32</b>
Oficial	Hh	0.025	12	0.324
<b>Herramientas y Equipo</b>				<b>0.016</b>
Desgaste de herramientas	%MO	0.5	0.032	0.016

**Costo Total del Adobe con Pajilla de Arroz y Bagazo de Caña:** S/. 0.65 (0.314 + 0.32 + 0.016)

### Análisis Comparativo

El costo total del adobe patrón es S/. 0.61, mientras que el costo total del adobe con adición de pajilla de arroz y bagazo de caña de azúcar es S/. 0.65, aunque el costo es ligeramente mayor para el adobe con adición de pajilla de arroz y bagazo de caña, esta diferencia podría justificarse por mejoras en la resistencia y estabilidad que se obtienen con estos aditivos.

### 3.2. Discusión

**OE1:** El análisis del suelo según el OE1 revela un tamaño máximo de 3/8" y nominal de 1/4", con un 59.7% de arena y 40.2% de finos, lo que implica un suelo granular con una porción considerable de partículas pequeñas. Aunque estas características parecen adecuadas para la construcción de adobes según Sánchez et al. [37], el alto contenido de finos podría indicar una mayor cantidad de arcilla y limo, lo cual puede ser preocupante. La

humedad promedio del 13.9% sugiere capacidad moderada de retención de agua, y el contenido de sales solubles del 0.120% muestra bajo riesgo de corrosión o efectos negativos en estructuras de concreto. Sin embargo, el límite líquido del 29.8% y el límite plástico del 20.2%, junto con un índice de plasticidad del 9.6%, pueden indicar cierta plasticidad y sensibilidad a la humedad, como advierte Del Carpio [38]. Esta sensibilidad podría llevar a problemas de expansión, contracción o grietas internas debido a la alta cohesión de suelos arcillosos. Aunque la clasificación SUCS como SC (arcilla-arenosa) y AASHTO como A-6 (7) indican adecuación para la construcción, el alto contenido de finos y el índice de plasticidad sugieren precaución. Por lo tanto, se deben tomar medidas para controlar la humedad y evitar suelos con demasiada arcilla, confirmando la proporción exacta de arena, arcilla y limo para garantizar la estabilidad y resistencia del adobe a largo plazo.

**OE2:** Los resultados del estudio sobre el adobe patrón muestran que las dimensiones del material son de 230.79 mm de largo, 118.47 mm de ancho y 96.04 mm de alto, cumpliendo con la proporción aproximadamente doble entre longitud y ancho según la NTP E.080. Además, se observaron valores de alabeo de 4.7 mm para cóncavo y 4.5 mm para convexo, lo que sugiere un nivel de deformación manejable. En el ensayo de absorción, el resultado fue 24.87%, lo que indica una moderada retención de agua. En cuanto a las propiedades mecánicas, la resistencia a la tracción fue de 6.3 kg/cm<sup>2</sup>, la compresión de prismas alcanzó 6.94 kg/cm<sup>2</sup>, la compresión diagonal 2.2 kg/cm<sup>2</sup>, la compresión en pilas 6.96 kg/cm<sup>2</sup>, la compresión en cubos 11.62 kg/cm<sup>2</sup> y la resistencia a la flexión 6.31 kg/cm<sup>2</sup>. Comparando con otros estudios, Vásquez [29], reporta una absorción entre 25.18% y 41.28%, algo más alta que nuestro resultado. También menciona resistencias a la compresión y flexión ligeramente distintas, como 1.12 kg/cm<sup>2</sup> para compresión diagonal y 12.25 kg/cm<sup>2</sup> para compresión en cubos. Estas diferencias pueden ser atribuibles a variaciones en técnicas de producción, materiales o condiciones de curado. Sin embargo, Ige y Danzo [19], discrepan en sus dimensiones, usando adobes de

140 mm de largo, 100 mm de ancho y 100 mm de alto, lo que indica la variabilidad en las dimensiones del adobe según la región o los estándares locales.

Entre tanto, al adicionar el 7% de pajilla de arroz, la absorción alcanzó 28.91%, y el alabeo fue de 3.96 mm, sugiriendo un mejoramiento en la estabilidad del adobe. En cuanto a las propiedades mecánicas, el ensayo de resistencia a la tracción mostró un aumento del 15.17%, mientras que la resistencia de prismas se incrementó en un 56.77%. La resistencia de muretes alcanzó un 18.19%, la compresión en cubos subió a 40.27%, y la resistencia a la flexión tuvo un notable aumento del 79.27%. Comparando con otros estudios, Vasques [29], reporta que, en el ensayo de absorción, el adobe alcanzó un 15.16%, mientras que el alabeo fue significativamente mayor, con 7.42 mm. En términos de propiedades mecánicas, Vasques [29], encontró una resistencia a la flexión de 6.85%, compresión en cubos de 12.25 kg/cm<sup>2</sup>, resistencia a la compresión en pilas de 6.77 kg/cm<sup>2</sup> y compresión diagonal de 1.12 kg/cm<sup>2</sup>, valores que son menores en comparación con los adobes con adición de pajilla de arroz. Por otro lado, Ige y Danzo [19], observaron que la resistencia a la tracción y a la compresión aumentó un 62% y un 95%, respectivamente, en comparación con los adobes iniciales, y la absorción mostró una mejora entre 13% y 60%, indicando que la incorporación de residuos de pajilla de arroz tiene un impacto positivo en la mejora de las propiedades del adobe. Estos resultados sugieren que la adición de pajilla de arroz puede proporcionar beneficios significativos en términos de resistencia y absorción, mientras que reduce el alabeo, destacando una estrategia para mejorar el rendimiento del adobe frente a las alternativas tradicionales.

**OE3:** El porcentaje óptimo para la resistencia del adobe se determinó al adicionar 7% de pajilla de arroz y 1.5% de bagazo de caña, obteniendo una resistencia a la tracción de 4.65 kg/cm<sup>2</sup>. En el ensayo de resistencia a prismas, el valor alcanzado fue de 12.66 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que en el ensayo de resistencia de muretes se obtuvo una resistencia de 7.17 kg/cm<sup>2</sup>. La compresión en cubos mostró una resistencia de 19.47 kg/cm<sup>2</sup>, y la resistencia a la flexión llegó a 13.75 kg/cm<sup>2</sup>. Estos resultados concuerdan con los obtenidos

por Anaya y Avalos [27], quienes reportaron que al integrar 5% de bagazo de caña, se obtuvo una resistencia de 14.57 kgf/cm<sup>2</sup>, con una resistencia en pilas de 11.06 kgf/cm<sup>2</sup>. Sus conclusiones sugieren que el uso de bagazo de caña (BCA) puede mejorar la resistencia del adobe. De manera similar, Kamiyama y Zavaleta [28], reportaron resistencias a la compresión de 11.72 kg/cm<sup>2</sup>, 14.39 kg/cm<sup>2</sup> y 10.91 kg/cm<sup>2</sup> al añadir distintos porcentajes de bagazo de caña. Encontraron que la mayor resistencia a la compresión se logró al adicionar 10% de bagazo de caña, alcanzando 16.68 MPa, lo que representa un incremento del 2.29%.

En contraste, Rocca [16], obtuvo resultados interesantes al experimentar con ceniza de cáscara de arroz (CCA) y bagazo de caña (BCA). Con 7.5% de CCA, la resistencia alcanzó 40.83%, mientras que 0.35% de BCA logró una resistencia de 29.31 kg/cm<sup>2</sup>. Estas diferencias sugieren que tanto CCA como BCA pueden incrementar la resistencia del adobe, aunque más ensayos siguiendo la norma E.080 serían necesarios para obtener comparaciones más precisas.

**OE4:** El análisis de difracción de rayos X de la muestra óptima de adobe con 7% de pajilla de arroz (PA) muestra que el componente más abundante es el Silicio, junto con otros elementos como (Si, Cu, P), Otavite, (La, Sb, Mn, C), y (Ba, Al, P). Esto sugiere que el Silicio podría ser un factor clave en la estabilidad y resistencia del adobe. Los ensayos de microscopía electrónica de barrido en la misma muestra, que incluyeron cubos, prismas y muretes, revelaron una presencia significativa de Silicio, además de otros elementos como Carbono, Hierro, Calcio, Potasio y Magnesio, con el Silicio como el componente predominante. Ahora bien, la predominancia del Silicio en la muestra con 7% de PA indica que este elemento podría contribuir a la resistencia y durabilidad del adobe. Dado que el Silicio es conocido por su dureza y estabilidad, su alta presencia sugiere que la adición de pajilla de arroz puede mejorar las propiedades mecánicas del adobe, como la resistencia a la tracción, la compresión y la flexión. Estos resultados coinciden con investigaciones anteriores, como la de Malathy et al. [18], que identificó un contenido elevado de Silicio, y

Yusuf et al. [57], que también encontraron el Silicio como elemento predominante junto con el Calcio.

**OE5:** El análisis de difracción de rayos X de la muestra óptima de adobe, con 7% de ceniza de arroz (CA) y 1.5% de bagazo de caña (BC), mostró que el componente más abundante en la mezcla es el Silicio, junto con otros elementos como (Si, Cu, P), Otavite, (La, Sb, Mn, C), y (Ba, Al, P). Esta predominancia del Silicio sugiere que este elemento podría ser clave para la estabilidad y resistencia del adobe. En el análisis mediante microscopía electrónica de barrido de los ensayos mecánicos en el 7% de CA + 1.5% de BC, se confirmaron estos hallazgos, destacando que el Silicio es el componente dominante en los cubos, prismas y muretes. Estos resultados están respaldados por estudios previos, tal es el caso que, Malathy et al. [18], identificaron un contenido elevado de Silicio, con un valor de 4.42%, y Yusuf et al. [57], también encontraron al Silicio como el elemento predominante, junto con el Calcio. La alta concentración de Silicio en ambas muestras podría tener implicaciones significativas para las propiedades mecánicas del adobe, especialmente en términos de dureza y resistencia. En resumen, la combinación de 7% de CA y 1.5% de BC en el adobe parece proporcionar un contenido elevado de Silicio, lo que puede mejorar la resistencia estructural del material.

## IV. Conclusiones y Recomendaciones

### 4.1. Conclusiones

**OE1:** El suelo analizado tiene un tamaño máximo de 3/8" y nominal de 1/4", con un 59.7% de arena y 40.2% de finos, mostrando un carácter granulado con cierta porción de partículas pequeñas. Aunque la clasificación SUCS como SC (arcilla-arenosa) y AASHTO como A-6 (7) indica adecuación para la construcción, el límite líquido del 29.8% y el límite plástico del 20.2% sugieren la necesidad de precaución debido a la posibilidad de expansión o contracción.

**OE2:** Se concluye que, el adobe patrón tiene dimensiones de 230.79 mm de largo, 118.47 mm de ancho y 96.04 mm de alto, cumpliendo con la proporción requerida por la NTP E.080. Además, el alabeo es de 4.7 mm para cóncavo y 4.5 mm para convexo, indicando un nivel de deformación razonable. En términos de propiedades mecánicas, el adobe patrón mostró resistencia a la tracción de 6.3 kg/cm<sup>2</sup>, resistencia a la compresión de prismas de 6.94 kg/cm<sup>2</sup>, compresión diagonal de 2.2 kg/cm<sup>2</sup>, compresión en pilas de 6.96 kg/cm<sup>2</sup>, y compresión en cubos de 11.62 kg/cm<sup>2</sup>, con una resistencia a la flexión de 6.31 kg/cm<sup>2</sup>.

**OE3:** Se concluye que, la combinación óptima para mejorar la resistencia del adobe se logró al adicionar 7% de pajilla de arroz y 1.5% de bagazo de caña, alcanzando resistencias significativas en varios ensayos. En el ensayo de resistencia a la tracción, se obtuvo 4.65 kg/cm<sup>2</sup>, mostrando una mayor capacidad para resistir fuerzas de tensión. En el ensayo de resistencia a prismas, la resistencia fue de 12.66 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la resistencia de muretes alcanzó 7.17 kg/cm<sup>2</sup>, lo que sugiere una estructura fuerte y estable. Los resultados en compresión fueron aún más altos: la compresión en cubos registró 19.47 kg/cm<sup>2</sup>, y la resistencia a la flexión alcanzó 13.75 kg/cm<sup>2</sup>, indicando que el material es capaz de soportar esfuerzos significativos sin deformarse.

**OE4:** Se concluye que, el componente predominante en la muestra óptima de adobe con 7% de pajilla de arroz es el Silicio, seguido de otros elementos como Otavite,

La, Sb, Mn, C, y Ba. Los ensayos de microscopía electrónica de barrido confirmaron la alta presencia de Silicio, que es conocido por su dureza y estabilidad, sugiriendo que su presencia puede contribuir significativamente a la resistencia y durabilidad del adobe.

**OE5:** Se concluye que, la muestra óptima de adobe con 7% de ceniza de arroz y 1.5% de bagazo de caña, y también confirmó la predominancia del Silicio junto con otros elementos como Cu, P, y Al. Estos resultados coinciden con investigaciones previas, sugiriendo que el Silicio es un factor clave para mejorar la resistencia del adobe.

#### **4.2. Recomendaciones**

**OE1:** Se recomienda controlar la humedad y evitar suelos con demasiada arcilla, así como realizar pruebas para confirmar la proporción óptima de arena, arcilla y limo para estabilidad estructural.

**OE2:** Se recomienda monitorear y mantener controles de calidad para garantizar propiedades físicas y mecánicas consistentes.

**OE3:** Se recomienda mantener controles de calidad para garantizar la consistencia de estas mejoras y considerar pruebas adicionales para evaluar el rendimiento a largo plazo y la resistencia en diferentes condiciones ambientales. La evidencia sugiere que esta combinación podría ser una solución efectiva para aumentar la estabilidad y durabilidad del adobe en la construcción.

**OE4:** Aunque el Silicio es el componente predominante, otros elementos como Otavite, La, Sb, Mn, C, y Ba también están presentes. Se recomienda estudiar el efecto de estos componentes adicionales para entender mejor su impacto en las propiedades mecánicas del adobe.

**OE5:** Se recomienda que continuar investigando esta combinación (7%PA + 1.5%BC) para confirmar su eficacia en diversas condiciones y entornos de construcción. Además, se debe examinar el impacto ambiental de estos aditivos para garantizar prácticas sostenibles.

## Referencias

- [1] B. Sen, A. Saha and R. Saha, "Experimental investigation on assessment of lateral strength of earthen wall blocks in adobe houses," *Asian Journal of Civil Engineering*, vol. 22, no. 4, pp. 727-749, 2021.
- [2] J. Fages, J. Rodríguez Mariscal, M. Solís y N. Tarque, «Calibration of a total strain crack model for adobe masonry based on compression and diagonal compression tests,» *Construction and Building Materials*, vol. 352, pp. 1-13, 2022.
- [3] A. Noori, Y. Lu, P. Saffari, J. Liu and J. Ke, "The effect of mercerization on thermal and mechanical properties of bamboo fibers as a biocomposite material: A review," *Construction and Building Materials*, vol. 279, p. 122519, 2021.
- [4] D. Kaushik and S. Singh, "Use of coir fiber and analysis of geotechnical properties of soil," *Materials Today: Proceedings*, vol. 47, pp. 4418-4422, 2021.
- [5] D. Dominguez Santos y J. A. Moya Bravo, «Structural and mechanical performance of adobe with the addition of high-density polyethylene fibres for the construction of low-rise buildings,» *Engineering Failure Analysis*, vol. 139, 2022.
- [6] A. Khali, A. Abdelsalam, S. Junaidi and A. A. Ideisan, "Enhancing the performance of compressed soil bricks with natural," *Construction and Building Materials*, vol. 208, pp. 1-8, 2021.
- [7] L. Hu, Z. He, Y. Shao, X. Cai y S. Zhang, «Microstructure and properties of sustainable ment-based materials using combustion treated rice husk ash,» *Construction and Building Materials*, vol. 294, nº 2, p. 123482, 2021.
- [8] A. Eslami, H. Mirabi Banadaki y H. Mohammadi, «Palm fiber as a natural reinforcement for improving the properties of traditional adobe bricks,» *Construction and Building Materials*, vol. 325, 2022.
- [9] J. S. Aburto Meléndez y E. A. Bravo Rodríguez, «Evaluación y comparación técnica de las propiedades del adobe, típico convencional y el reforzado con cenizas del bagazo de caña de azúcar para la construcción de viviendas en el CC. PP de Tambar - Moro,» 2018.

- [10] S. F. Ascencios Mostacero, «Propiedades de un adobe estructural con adición de cascarilla de arroz y plástico reciclado molido aplicado a viviendas climatizadas en Alto Perú, Ancash-2019,» 2019.
- [11] M. E. Noa Huaman y D. D. Ordoñez Claros, «Adición de Fibras PET en el adobe para aumentar la capacidad resistente a la compresión, reducir: la densidad, el porcentaje de absorción de agua y la conductividad térmica en las viviendas de la zona rural de Ayacucho-Perú,» 2022.
- [12] S. Ramakrishnan, S. Loganayagan, G. Kowshika, C. Ramprakash and M. Aruneshwaran, "Adobe blocks reinforced with natural fibres: A review," *Materials Today: Proceedings*, vol. 45, no. 7, pp. 6493-6499, 2020.
- [13] B. Varghese, B. Paul and K. Shunmugesh, "Optimization of process parameters of machining in coir fiber reinforced epoxy composites," *Materials Today: Proceedings*, vol. 43, no. 6, pp. 3880-3886, 2020.
- [14] G. D. Sandoval Alvarado, «Evaluación de la erosión y la resistencia del adobe adicionado con cenizas de carbón y cal,» 2021.
- [15] G. M. Barturen Payano, «Incorporación de fibras de plástico PET reciclado para mejorar el adobe tradicional en el Pueblo Joven El Nazareno-Chiclayo-2020,» 2020.
- [16] F. J. Rocca Villalobos, «Evaluación de las propiedades del adobe adicionando ceniza de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar como estabilizantes, Ferreñafe 2020,» 2020.
- [17] M. Morsy, K. Alakeel, A. Ahmed, A. Omara, N. Abdelsalam y H. Emaish, «Recycling rice straw ash to produce low thermal conductivity and moisture-resistant geopolymer adobe bricks,» *Saudi Journal of Biological Sciences*, vol. 29, n° 5, pp. 3759-3771, 2022.
- [18] R. Malathy, I. Shanmugam, M. Chung, S. Kim y M. Prabakaran, «Mechanical and Microstructural Properties of Composite Mortars with Lime, Silica Fume and Rice Husk Ash,» *Processes*, vol. 10, n° 7, 2022.
- [19] O. Ige y H. Danso, «Experimental Characterisation of Adobe Bricks Stabilised with Rice Husk and Lime for Sustainable Construction,,» *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 34, n° 2, p. 04021420, 2022.

- [20] A. Dawood, M. Fater, H. Al Khazraji, A. Hussain, A. Ulsada y Y. Mohammed, «Investigation of compressive strength of straw reinforced unfired clay bricks for sustainable building construction,» *Civil and Environmental Engineering*, vol. 17.
- [21] T. Sharma, S. Singh, S. Sharma, A. Sharma, A. Shukla, C. Li y Y. Zhang, «Studies on the Utilization of Marble Dust, Bagasse Ash, and Paddy Straw Wastes to Improve the Mechanical Characteristics of Unfired Soil Blocks,» *Sustainability*, vol. 14, nº 21, 2022.
- [22] F. Chantit, Fatima-Ezzahra, E. Abbassi and A. Kchikach, "Investigation on the reuse of the sugar co-products (Bagasse, Molasses, and Ash) as industrial wastes in the production of Compressed earth blocks," *materialstoday: PROCEEDINGS*, vol. 58, no. 4, pp. 1530-1534, 2022.
- [23] M. S. I. T. E. E. Shantanu Paul, "Potential of waste rice husk ash and cement in making compressed stabilized earth blocks: Strength, durability and life cycle assessment," *Journal of Building Engineering*, vol. 73, no. 2352-7102, 2023.
- [24] K. Huamani, R. Enciso, M. Gonzales, D. Zavaleta and R. Aguilar, "Experimental and numerical evaluation of a stackable compressed earth block masonry system: Characterization at cyclic shear loads," *Journal of Building Engineering*, vol. 60, no. 105139, p. 17, 2022.
- [25] D. Y. Herrera Vásquez and C. L. Núñez Flores, "Influencia de la fibra de caña de azúcar, en el incremento de la resistencia a la compresión del adobe, San Ignacio 2021," 2021.
- [26] E. J. Lopez Dominguez y M. A. Nolasco Ortiz, «Resistencia a la compresión del adobe con paja de arroz, Chimbote - Ancash,» 2021.
- [27] E. Anaya Valdivia y E. Avalos Chavez, «Estudio comparativo de las propiedades físicas y mecánicas del adobe elaborado con paja frente a otro, con bagazo de caña de azúcar - Huánuco – 2020,» 2020.
- [28] S. H. Kamiyama Tello y R. R. Zavaleta Ponce, «Análisis comparativo de adobe reforzado con bagazo de caña de azúcar, según el tipo de suelo, en Pascona - La Libertad,» 2021.
- [29] W. Vásquez, «Producción de adobe con mucílago de tuna y paja de arroz como aditivos naturales estabilizadores,» Chiclayo, 2023.

- [30] M. Quispe, «Características Mecánicas del Concreto usando la Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar y Paja de Arroz,» Chiclayo, 2023.
- [31] M. E. Cerna Livia y C. M. Velásquez De La Cruz, «Estudios de propiedades mecánicas del adobe con adición de viruta de madera y tereftalato de polietileno en Aquia – Ancash 2021,» 2021.
- [32] E. C. Chuya Sumba y M. F. Ayala Zumba, «Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio,» 2019.
- [33] M. S. Valera Garatea, «Mejoramiento del adobe en sus propiedades físicas y mecánicas agregándole fibra de viruta en su composición,» 2019.
- [34] K. Abdulla, L. Cunningham y M. Gillie, «Mechanical Properties of Straw Fiber-Reinforced Adobe Masonry,» *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 32, nº 11, p. 04020322, 2020.
- [35] A. Bendezu y G. Garcia, «Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo Para Viviendas en el Distrito de Chalaco – Piura, 2019,» 2019.
- [36] G. Altamirano, «Análisis Comparativo Del Adobe Reforzado Con Carrizo Prensado y Adobe Convencional, Pueblo Nuevo – Ica 2019,» Ica, 2019.
- [37] A. Sánchez, E. Alonso, W. Martínez, M. Navarrete, J. Ruvlcaba, A. Mitrani y A. Navarro, «Characterization of adobe blocks: Point-load assessment as a complementary study of damaged buildings and samples,» *Heritage*, vol. 4, nº 2, pp. 864-888, 2021.
- [38] R. Del Carpio, «, Influencia de la sustitucion de paja por virutas de eucalipto en la estabilizacion de adobes para la construccion de viviendas rurales en el distrito de,» 2020.
- [39] S. Gomez, «Comportamiento Geotecnico de Suelos Acillosos Compactados: Respuestas a Cargas Estaticas y Dinamicas,» Madrid, 2019.
- [40] B. Zapata, «Adobe Estabilizado con Extracto de Cabuya (Furcraea Andina),» Piura, 2019.

- [41] B. Sen, A. Saha y R. Saha, «Experimental investigation on assessment of lateral strength of earthen wall blocks in adobe houses,» *Asian Journal of Civil Engineering*, vol. 22, nº 4, p. 7227749, 2021.
- [42] C. D. Callasi Venero y V. I. Romero Cuentas, «Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto,» Cusco, 2019.
- [43] M. A. Sánchez Chicana, «Análisis comparativo de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento con fines constructivos,» 2020.
- [44] F. A. Cumpa Fernandez, "Rendimiento del mortero en sus propiedades físicas y mecánicas adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar," 2022.
- [45] I. Godoy Carrera y M. S. Montenegro Echeverría, «Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta,» 2019.
- [46] F. J. Rocca Villalobos, "Evaluación de las propiedades del adobe adicionando ceniza de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar como estabilizantes, Ferreñafe 2020," 2020.
- [47] N. E-080, «Diseño de construcción con tierra reforzada,» Diario el Peruano, 2017.
- [48] L. Rodier, E. Villar, J. Ballesteros and H. Junior, "Potential use of sugarcane bagasse and bamboo leaf ashes for elaboration of green cementitious materials," *Journal of Cleaner Production*, vol. 231, pp. 54-63, 2019.
- [49] X. Gao, D. Zhu, S. Fan, M. Rahman, S. Guo and F. Chen, "Structural and mechanical properties of bamboo fiber bundle and fiber/bundle reinforced composites: a review," *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 19, pp. 1162-1190, 2022.
- [50] H. Liu, Q. Li and S. Ni, "Assessment of the engineering properties of biomass recycled aggregate concrete developed from coconut shells," *Construction and Building Materials*, vol. 342, p. 128015, 2022.
- [51] C. Chinnaraj, P. Muthupriya, M. Senthil , M. Arun and M. Kaarthik, "Experimental and analytical study on coconut in filled concrete blocks," *Materials Today: Proceedings*, vol. 62, no. 4, pp. 2203-2210, 2022.

- [52] NTE E.080, «REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES-ADOBE,» Lima, 2000.
- [53] I. Bouchefra, F. EL Bichri, H. Chehouani and B. Benhamou, "Mechanical and thermophysical properties of compressed earth brick reinforced by raw and treated doum fibers," *Construction and Building Materials*, vol. 318, p. 126031, 2022.
- [54] Universidad Señor De Sipan, *Ética Moral de la Universidad Señor de Sipan*, Chiclayo, 2023.
- [55] Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú, *Código de Ética del Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú*, Lambayeque, 2021.
- [56] M. d. T. y. C. *Código de Ética del Ministerio de Transportes y Comunicaciones*, Lambayeque, 2021.
- [57] M. Yusaf, «Microstructure and strength of iron-filing Portland cement paste and morta,» *Maganize of Civil Engineering*, vol. 90, nº 6, pp. 28-36, 2019.
- [58] R. S. Mora Ortiz, "Efectos de la microestructura en el comportamiento hidromecánico de suelos compactados," 2016.
- [59] M. M. D. A. A. K. S. M. N. B. B. R. S. B. S. K. P. Siddharth Singh, "Elevated temperature and performance behaviour of rice straw as waste bio-mass based foamed gypsum hollow blocks," *Journal of Building Engineering*, vol. 69, no. 10.1016/j.job.2023.106220, 2023.
- [60] S. S. Tarun Sharma, "Influence of marble dust, bagasse ash and paddy straw fibers on the density and optimum water content of unfired soil block," *Materials Today: Proceedings*, vol. 51, no. 1, 2022.
- [61] S. R. a. T. Sharma, "Evaluating the properties of compressed soil earth blocks after the addition of bagasse ash, marble powder and paddy straw," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2023.
- [62] I. M. O. N. S. E. H. S. A. K. Houssame Limami, "Effect of reinforced recycled sawdust-fibers additive on the performance of ecological compressed earth bricks," *Journal of Building Engineering*, vol. 68, no. 2352-7102, 2023.

[63] R. R. Zavaleta Ponce and S. Kamiyama Tello, "Análisis comparativo de adobe reforzado con bagazo de caña de azúcar, según el tipo de suelo, en Pascona - La Libertad," 2021.

## **Índice de Anexos**

Anexos 1 – Matriz de Consistencia .....	67
Anexo 2 – Informe de laboratorio.....	69
Anexo 3 – Certificado de calibración de instrumentos de laboratorio.....	144
Anexo 04 Análisis Estadístico .....	157
Anexo 05- Validación de instrumento .....	163
Anexo 06 – Panel fotográfico.....	173

## Anexos

Anexos 1 – Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEORICO	HIPOTESIS Y VARIABLE	METODOLOGIA
<p>Formulación del problema ¿Cómo influye la integración de bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz en las propiedades mecánicas y microestructurales del adobe?</p>	<p>Objetivos Objetivo general: Evaluar la influencia de bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz en las propiedades mecánicas y microestructurales del adobe Objetivos específicos: Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe patrón. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe experimental de la pajilla de arroz 5%, 7% y 9% Determinar el porcentaje óptimo para las propiedades mecánicas del</p>	<p>Antecedentes Vásquez 2023 Ige y Danzo 2022 Anaya y Avalos 2020 Rocca 2020 Malathy 2022 Yusuf 2019</p>	<p>Hipótesis Si, al integrarse el bagazo de caña de azúcar con los porcentajes 1.5%, 2% y 2.5% y la pajilla de arroz con 5%, 7% y 9% mejorara propiedades mecánicas y microestructurales del adobe. Variables Variable Independiente: Bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz. Variable Dependiente: Propiedades mecánicas y microestructurales del adobe.</p>	<p>Metodología de investigación Tipo de Investigación La presente investigación Diseño de investigación: El diseño experimental presenta de la siguiente manera:</p> <div style="text-align: center;"> <p>M1 1: O<sub>1</sub> → X1 → O<sub>2</sub></p> <p>M1 2: O<sub>1</sub> → X1 → O<sub>2</sub></p> <p>M1 3: O<sub>1</sub> → X1 → O<sub>2</sub></p> <p>M3: O<sub>3</sub> → O<sub>4</sub></p> </div> <p>donde:</p> <p>M1 1= adobe + PA al 5%</p> <p>M1 2= adobe + PA al 7%</p> <p>M1 3= adobe +PA al 9%</p> <p>M3= grupo control</p>

	<p>adobe integrando la pajilla de arroz al 7% y sumando bagazo de caña de azúcar al 1.5%, 2% y 2.5%</p> <p>Determinar las propiedades microestructurales del adobe integrando el bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz.</p>			<div style="text-align: center;"> <p>M2 1: <math>O_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow O_2</math></p> <p>M2 2: <math>O_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow O_2</math></p> <p>M2 3: <math>O_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow O_2</math></p> <p>M3: <math>O_3 \longrightarrow O_4</math></p> </div> <p>donde:</p> <p>M2 1= adobe 7% PA + BGC al 1.5%</p> <p>M2 2= adobe 7% PA + BGC al 2 %</p> <p>M2 3= adobe 7% PA + BGC al 2.5%</p> <p>M3= grupo control</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 2 – Informe de laboratorio  
 Propiedades Físicas de la tierra a utilizar

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

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
 (ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

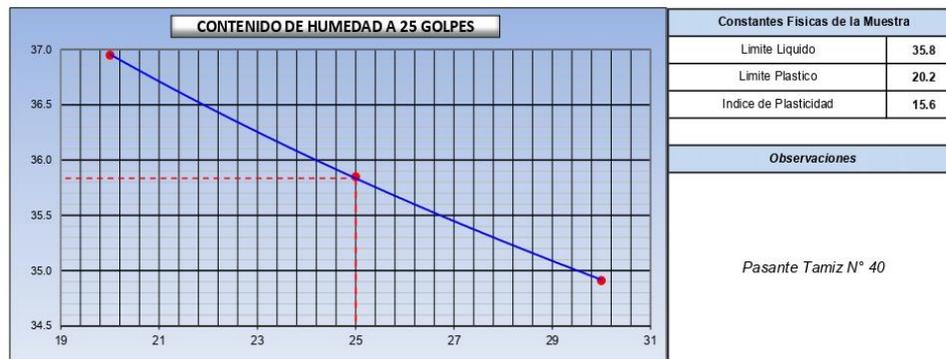
**AUTOR :** YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO :** PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE  
**TESIS :** INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN :** PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**CALICATA :** C1-M1  
**PROFUNDIDAD :** 0.00 m. a 0.50 m.  
**FECHA :** 02 MAYO DEL 2023

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		6	7	8	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	56.52	48.09	49.86	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	46.30	39.72	40.94	
Peso de Tarro	gr.	18.65	16.36	15.40	
Peso de Agua	gr.	10.22	8.37	8.92	
Peso del Suelo Seco	gr.	27.65	23.36	25.54	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	36.95	35.85	34.91	35.8
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		9	10		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.03	45.57		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	39.08	40.85		
Peso de Tarro	gr.	14.57	17.49		
Peso de Agua	gr.	4.95	4.72		
Peso de Suelo seco	gr.	24.51	23.36		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.19	20.21		20.2



  
 Leonidas Murga Valquez  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

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

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO** : **PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE**  
**TESIS** : **INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ**  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**MATERIAL** : Mezcla: Arcilla 70 % + Arena 30 %  
**FECHA** : 03 MAYO DEL 2023

1. Contenido de Humedad Natural :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)	71.6	71.0
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	251.3	260.3
Peso de la tara + muestra seca (gr)	229.3	237.2
Peso del agua contenida (gr)	22.0	23.1
Peso de la muestra seca (gr)	157.7	166.2
Contenido de Humedad (%)	14.0	13.9
Contenido de Humedad Promedio (%)	13.9	

  
 Leonidas Murga Bósquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI

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

CODIGO OSCE Nº 50090112

LABORATORIO SEGENMA

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**AUTOR :** YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ

**PROYECTO :** PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE

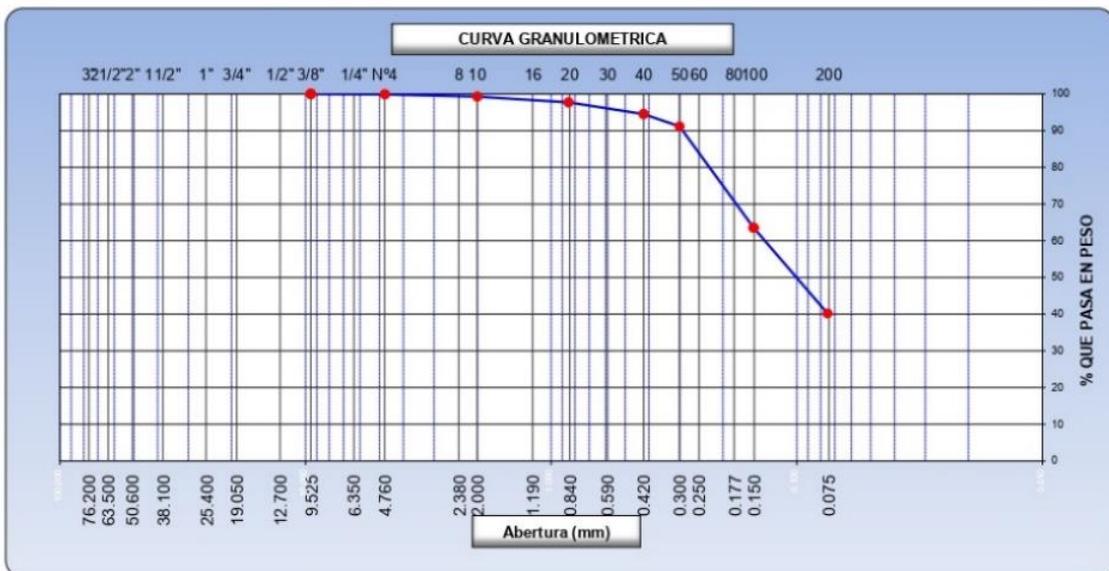
**TESIS :** INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

**UBICACIÓN :** PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**MATERIAL :** Mezcla: Arcilla 70 % + Arena 30 %

**FECHA :** 03 MAYO DEL 2023

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">490.52</span>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">3/8"</span>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">1/4"</span>
1"	25.400						Grava (%) <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">0.1</span>
3/4"	19.000						Arena (%) <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">59.7</span>
1/2"	12.700						Finos (%) <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">40.2</span>
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	0.37	0.08	0.08	99.92		Limite Líquido (%) <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">29.8</span>
N° 8	2.360						Limite Plástico (%) <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">20.2</span>
N° 10	2.000	3.25	0.66	0.74	99.26		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">9.6</span>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <span style="float: right; border-bottom: 1px solid black;">SC</span>
N° 20	0.850	7.52	1.53	2.27	97.73		Clasificación AASHTO
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	15.65	3.19	5.46	94.54		
N° 50	0.300	16.63	3.39	8.85	91.15		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	135.63	27.63	36.48	63.52		
N° 200	0.075	114.47	23.32	59.80	40.20		
Pasante		197.4	40.2	100.0			



Observación:



  
**MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

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

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

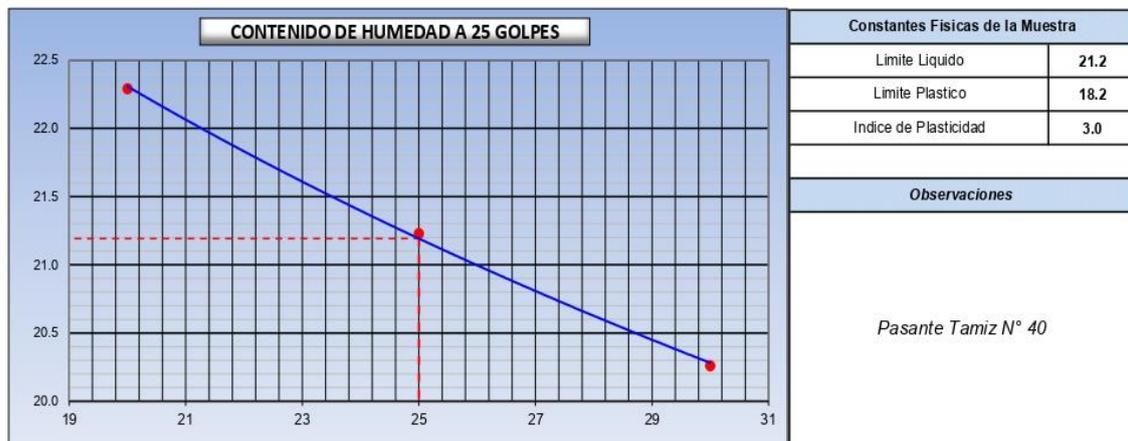
**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO** : **PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE**  
**TESIS** : **INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ**  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C1-M2  
**PROFUNDIDAD** : 0.50 m. a 1.10 m.  
**FECHA** : 02 MAYO DEL 2023

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		11	12	13	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	48.77	43.79	36.51	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	43.28	38.84	32.42	
Peso de Tarro	gr.	18.63	15.52	12.21	
Peso de Agua	gr.	5.49	4.95	4.09	
Peso del Suelo Seco	gr.	24.65	23.32	20.21	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	22.29	21.23	20.26	<b>21.2</b>
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		14	15		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	41.41	42.54		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	37.56	38.23		
Peso de Tarro	gr.	16.32	14.54		
Peso de Agua	gr.	3.85	4.31		
Peso de Suelo seco	gr.	21.24	23.69		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	18.12	18.19		<b>18.2</b>



  
 Leonidas Murga Munguica  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE Nº 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
 (ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

**AUTOR :** YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS :** PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN :** PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**CALICATA :** C1-M2  
**PROFUNDIDAD :** 0.50 m. a 1.10 m.  
**FECHA :** 02 MAYO DEL 2023

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>495.20</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%)
1/2"	12.700						Arena (%) <u>81.6</u>
3/8"	9.520						Finos (%) <u>18.4</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
Nº 4	4.750				100.00		
Nº 8	2.360						<b>3. Clasificacion</b>
Nº 10	2.000	1.37	0.28	0.28	99.72		Limite Liquido (%) <u>21.2</u>
Nº 16	1.190						Limite Plastico (%) <u>18.2</u>
Nº 20	0.850	4.52	0.91	1.19	98.81		Indice de Plasticidad (%) <u>3.0</u>
Nº 30	0.600						Clasificacion SUCS <u>SM</u>
Nº 40	0.420	15.57	3.14	4.33	95.67		
Nº 50	0.300	12.24	2.47	6.80	93.20		
Nº 60	0.250						
Nº 80	0.180						
Nº 100	0.150	305.21	61.63	68.43	31.57		
Nº 200	0.075	65.36	13.20	81.63	18.37		
Pasante		90.9	18.4	100.0			



Observación:



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

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

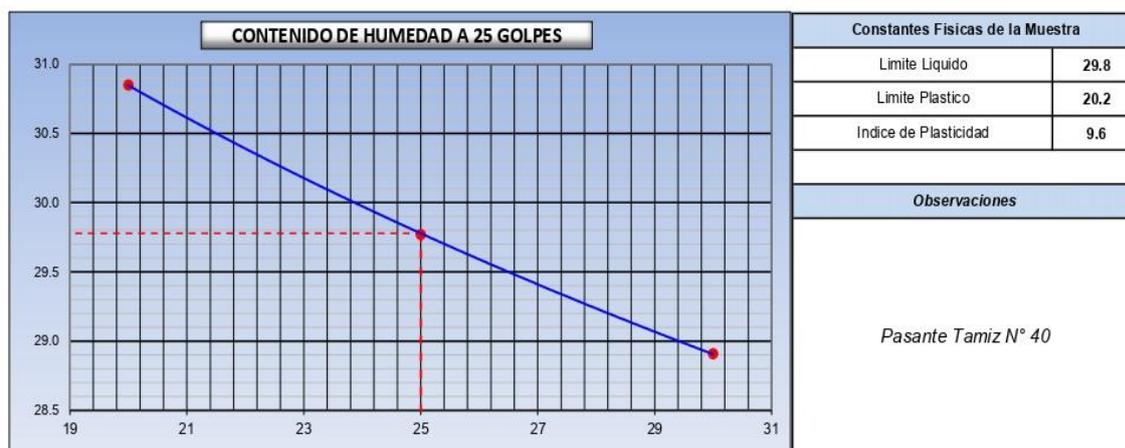
**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO** : **PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE**  
**TESIS** : **INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ**  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**MATERIAL** : Mezcla: Arcilla 70 % + Arena 30 %  
**FECHA** : 03 MAYO DEL 2023

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		16	17	18	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.53	45.90	51.00	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	38.01	38.86	42.75	
Peso de Tarro	gr.	13.65	15.21	14.21	
Peso de Agua	gr.	7.52	7.04	8.25	
Peso del Suelo Seco	gr.	24.36	23.65	28.54	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	30.85	29.77	28.91	<b>29.8</b>
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		19	20	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	47.34	42.99	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	41.77	38.21	
Peso de Tarro	gr.	14.23	14.57	
Peso de Agua	gr.	5.57	4.78	
Peso de Suelo seco	gr.	27.54	23.64	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.21	20.20	<b>20.2</b>



  
 Leonidas Mvas  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAÑA  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: Iconidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

AUTOR : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ

PROYECTO TESIS : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

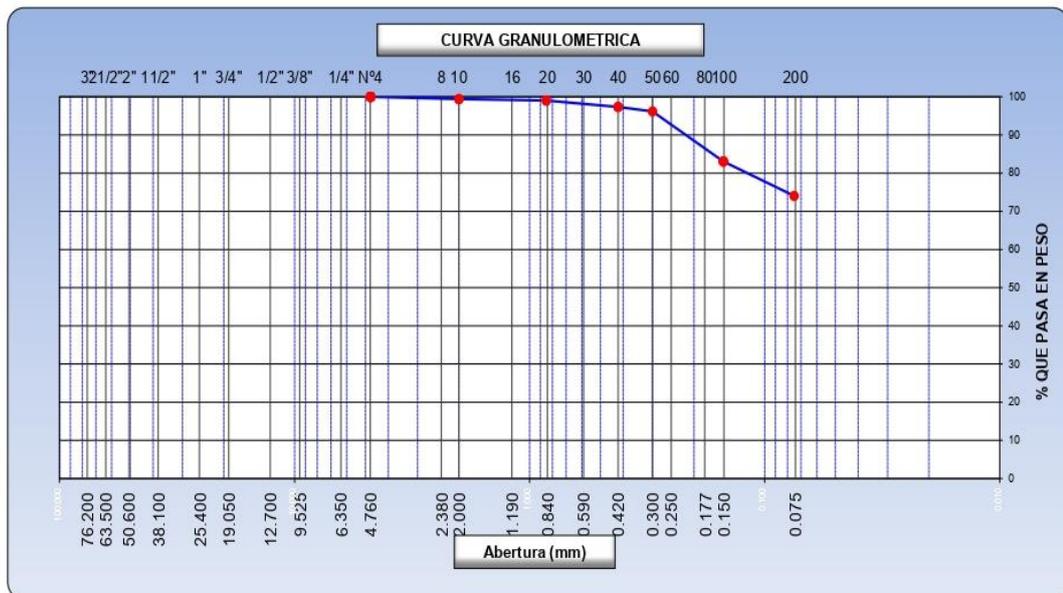
UBICACIÓN : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

CALICATA : C1-M1

PROFUNDIDAD : 0.00 m. a 0.50 m.

FECHA : 02 MAYO DEL 2023

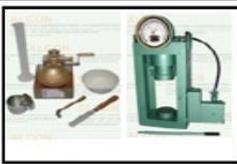
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">391.20</span>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) <span style="float: right;">25.9</span>
1/2"	12.700						Finos (%) <span style="float: right;">74.1</span>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						<b>3. Clasificación</b>
N° 10	2.000	2.21	0.56	0.56	99.44		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">35.8</span>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <span style="float: right;">20.2</span>
N° 20	0.850	1.65	0.42	0.98	99.02		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">15.6</span>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <span style="float: right;">CL</span>
N° 40	0.420	6.63	1.69	2.67	97.33		
N° 50	0.300	4.57	1.17	3.84	96.16		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	51.25	13.10	16.94	83.06		
N° 200	0.075	35.21	9.00	25.94	74.06		
Pasante		289.7	74.1	100.0			



  
 Leonidas Marga Vásquez  
 INGENIERO CIVIL



  
 MIGUEL ANSEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

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

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

**SALES SOLUBLES TOTALES  
(NTP 339.152 / BS 1377-Part 3)**

AUTOR : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO  
TESIS : EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
UBICACION : PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
MATERIAL : Mezcla: Arcilla 70 % + Arena 30 %  
FECHA : 03 MAYO DEL 2023

SALES SOLUBLES TOTALES (NTP 339.152 / BS 1377-Part 3)	1197	p.p.m.
	0.120	%

**OBSERVACIONES:**

\* Sin presencia de materiales extraños ajenos al suelo.

TECNICO LABORATORISTA



MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ensayo Fisicos y Mecanicos del adobe Patron



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

**AUTOR:** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS:** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN :** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 16 Mayo del 2023

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

Adobe Patron						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Adobe Patron	4356	5635	29.36%	22%	Cumple	27.39%
Adobe Patron	4452	5632	26.50%	22%	Cumple	
Adobe Patron	4424	5655	27.83%	22%	Cumple	
Adobe Patron	4463	5537	24.06%	22%	Cumple	
Adobe Patron	4380	5659	29.20%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023



Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA




MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

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

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL  
**TESIS** ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA  
**UBICACIÓN** PAJILLA DE ARROZ : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE**  
**NTP 399.613**

Adobe Patron						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Adobe Patron	4	5	4	4	4.0	4.2
Adobe Patron	5	5	5	5	4.9	4.9
Adobe Patron	5	5	5	5	4.9	4.7
Adobe Patron	5	5	4	5	4.6	4.8
Adobe Patron	5	4	5	4	5.0	4.1
<b>PROMEDIO</b>					<b>4.7</b>	<b>4.5</b>

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 15 Mayo del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

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

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
NTP 399.613 y 399.604**

Adobe Patron			
Nº MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Adobe Patron	230.30	118.60	96.36
Adobe Patron	230.26	117.26	96.67
Adobe Patron	229.65	119.30	97.22
Adobe Patron	231.20	118.42	95.65
Adobe Patron	232.54	118.75	94.32
<b>PROMEDIO</b>	<b>230.79</b>	<b>118.47</b>	<b>96.04</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	7.68	5.23	3.96

  
Leonidas Murga Vásquez  
TECNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 14 Mayo del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS  
MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22**

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm <sup>2</sup>	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla de Adobe Patron	06/05/23	03/06/23	28	11.35	10.00	10.00	100.00	1,157	11.6	11.6
02.- Cubos de arcilla de Adobe Patron	06/05/23	03/06/23	28	11.28	10.01	10.00	100.10	1,150	11.5	
03.- Cubos de arcilla de Adobe Patron	06/05/23	03/06/23	28	11.32	10.00	10.00	100.00	1,154	11.5	
04.- Cubos de arcilla de Adobe Patron	06/05/23	03/06/23	28	11.29	10.01	10.00	100.10	1,151	11.5	
05.- Cubos de arcilla de Adobe Patron	06/05/23	03/06/23	28	11.31	10.00	10.00	100.00	1,153	11.5	
06.- Cubos de arcilla de Adobe Patron	06/05/23	03/06/23	28	11.90	10.00	10.00	100.00	1,213	12.1	

*Leonidas Murgu Viquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 03 Junio del 2023.



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE  
 INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 03 Junio del 2023

**Titulo** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo a flexión a unidades de Adobe  
**Norma** : Método de ensayo a flexión NTP. 399.613

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	CARGA (Kn)	CARGA (Kgf)	F'b Kg/Cm <sup>2</sup>	F'b Mpa
1	Dosificación: Adobe Patron	2.02	285.52	6.01	0.59
2		2.05	229.44	7.78	0.76
3		1.95	297.76	6.27	0.61
4		2.05	276.34	5.82	0.57
5		2.01	269.21	5.67	0.56
6		2.95	300.82	6.33	0.62

**Promedio**

<b>6.31</b>	<b>0.62</b>
-------------	-------------

*Leonidas Murga Vásquez*  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904





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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ

**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**FECHA** : 12 DE JUNIO DEL 2023

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

**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Adobe patron	12/06/2023	242	120	435	29022	3.63	18320	0.63	1.097	0.69	7.06	6.94
02	Prismas de Adobe patron	12/06/2023	242	120	435	29023	3.63	17850	0.62	1.097	0.67	6.88	
03	Prismas de Adobe patron	12/06/2023	241	120	435	28755	3.64	18110	0.63	1.097	0.69	7.05	
04	Prismas de Adobe patron	12/06/2023	242	120	435	28918	3.64	18340	0.63	1.097	0.70	7.09	
05	Prismas de Adobe patron	12/06/2023	240	120	435	28824	3.63	17640	0.61	1.097	0.67	6.85	
06	Prismas de Adobe patron	12/06/2023	240	120	435	28809	3.63	17240	0.60	1.097	0.66	6.69	

*Leonidas Murga Marquez*  
Ingeniero Civil  
Técnicamente Registrado



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
Ingeniero Civil  
REG. CIP. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE Nº 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**TESIS** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO Y DE CABUYA  
 SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210  
 KG/CM<sup>2</sup>, LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

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

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Adobe Patron	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1050.31	1.5 kg/cm <sup>2</sup>
02.- P-002 Adobe Patron	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1009.52	1.4 kg/cm <sup>2</sup>
03.- P-003 Adobe Patron	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1029.92	1.5 kg/cm <sup>2</sup>
04.- P-004 Adobe Patron	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.00	15.0	1070.71	1.4 kg/cm <sup>2</sup>
05.- P-005 Adobe Patron	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1080.90	1.5 kg/cm <sup>2</sup>
06.- P-006 Adobe Patron	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	999.33	1.4 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

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



Leonidas Murga Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA




MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ensayo Fisicos y Mecanicos del adobe con pajilla de arroz en 5%, 7% y 9%

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

AUTOR: : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ

PROYECTO TESIS: : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

UBICACIÓN : : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

FECHA : : 16 Mayo del 2023

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

Pajilla de Arroz 5%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Pajilla de Arroz 5%	4256	5402	26.93%	22%	Cumple	26.82%
Pajilla de Arroz 5%	4290	5380	25.41%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 5%	4255	5412	27.19%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 5%	4267	5369	25.83%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 5%	4180	5381	28.73%	22%	Cumple	

Ferrefaefe, 16 Junio del 2023

  
 Leonides Murga Kiskoyez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

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

AUTOR: : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
PROYECTO TESIS: : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
UBICACIÓN : : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
FECHA : : 16 Mayo del 2023

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

Pajilla de Arroz 7%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCIÓN	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Pajilla de Arroz 7%	4236	5316	25.50%	22%	Cumple	26.54%
Pajilla de Arroz 7%	4255	5360	25.97%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7%	4190	5326	27.11%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7%	4263	5374	26.06%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7%	4175	5347	28.07%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023

  
Leonidas Murga Viquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
RÉG. CIP. 246904



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

AUTOR: : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
 PROYECTO TESIS: : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
 UBICACIÓN : : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
 FECHA : : 16 Mayo del 2023

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

Pajilla de Arroz 9%						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Pajilla de Arroz 9%	4155	5362	29.05%	22%	Cumple	28.91%
Pajilla de Arroz 9%	4136	5325	28.75%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 9%	4127	5280	27.94%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 9%	4125	5344	29.55%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 9%	4149	5363	29.26%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023

*Leonidas Marga Vásquez*  
 Leonidas Marga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI

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

CODIGO OSCE Nº S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL  
**TESIS** ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA  
**UBICACIÓN** PAJILLA DE ARROZ : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE**

**NTP 399.613**

Pajilla de Arroz 5%						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Pajilla de Arroz 5%	4	5	4	4	3.9	4.4
Pajilla de Arroz 5%	3	5	4	4	3.5	4.4
Pajilla de Arroz 5%	3	3	4	5	3.6	3.8
Pajilla de Arroz 5%	4	5	5	5	4.4	5.1
Pajilla de Arroz 5%	5	4	4	5	4.4	4.5
PROMEDIO					3.9	4.4

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 15 Mayo del 2023



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL  
**TESIS** ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA  
**UBICACIÓN** PAJILLA DE ARROZ : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE  
NTP 399.613**

Pajilla de Arroz 7%						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Pajilla de Arroz 7%	3	4	5	4	4.0	4.0
Pajilla de Arroz 7%	5	4	4	5	4.4	4.4
Pajilla de Arroz 7%	5	5	3	3	4.1	3.9
Pajilla de Arroz 7%	4	3	4	4	4.1	3.5
Pajilla de Arroz 7%	5	4	5	4	4.7	4.0
<b>PROMEDIO</b>					<b>4.3</b>	<b>3.9</b>



Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA




MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 15 Mayo del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFAE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

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

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL  
**TESIS** ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA  
**UBICACIÓN** PAJILLA DE ARROZ : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE**

**NTP 399.613**

Pajilla de Arroz 9%						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Pajilla de Arroz 9%	5	4	4	5	4.7	4.6
Pajilla de Arroz 9%	5	5	4	5	4.4	4.9
Pajilla de Arroz 9%	5	5	4	4	4.4	4.7
Pajilla de Arroz 9%	5	5	5	4	4.6	4.5
Pajilla de Arroz 9%	4	4	5	5	4.3	4.2
<b>PROMEDIO</b>					<b>4.4</b>	<b>4.6</b>

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 15 Mayo del 2023



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
: PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL  
**PROYECTO TESIS** ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA  
PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
NTP 399.613 y 399.604**

Pajilla de Arroz 5%			
Nº MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Pajilla de Arroz 5%	235.60	120.20	96.66
Pajilla de Arroz 5%	237.60	119.60	95.65
Pajilla de Arroz 5%	236.26	119.23	97.35
Pajilla de Arroz 5%	237.58	120.56	96.34
Pajilla de Arroz 5%	236.67	120.47	95.58
<b>PROMEDIO</b>	<b>236.74</b>	<b>120.01</b>	<b>96.32</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	5.30	3.99	3.68



Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA




MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 14 Mayo del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
NTP 399.613 y 399.604**

Pajilla de Arroz 7%			
N° MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Pajilla de Arroz 7%	232.65	118.63	95.27
Pajilla de Arroz 7%	234.52	119.21	94.50
Pajilla de Arroz 7%	231.45	118.24	96.30
Pajilla de Arroz 7%	231.40	118.57	98.28
Pajilla de Arroz 7%	234.61	118.29	98.34
<b>PROMEDIO</b>	<b>232.93</b>	<b>118.59</b>	<b>96.54</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	6.83	5.13	3.46

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 14 Mayo del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

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

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
 NTP 399.613 y 399.604**

Pajilla de Arroz 9%			
N° MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Pajilla de Arroz 9%	227.20	117.50	96.57
Pajilla de Arroz 9%	227.50	118.50	96.21
Pajilla de Arroz 9%	228.30	118.34	97.41
Pajilla de Arroz 9%	228.60	117.42	97.30
Pajilla de Arroz 9%	227.43	117.36	96.35
<b>PROMEDIO</b>	<b>227.81</b>	<b>117.82</b>	<b>96.77</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	8.88	5.74	3.23

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 14 Mayo del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS**  
 MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm2	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm2)	Promedio (Kg/cm2)
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 5%	06/05/23	03/06/23	28	12.30	10.00	10.00	100.00	1,254	12.5	12.5
02.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 5%	06/05/23	03/06/23	28	12.25	10.01	10.00	100.10	1,249	12.5	
03.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 5%	06/05/23	03/06/23	28	12.15	10.00	10.00	100.00	1,239	12.4	
04.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 5%	06/05/23	03/06/23	28	12.35	10.01	10.00	100.10	1,259	12.6	
05.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 5%	06/05/23	03/06/23	28	12.27	10.00	10.00	100.00	1,251	12.5	
06.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 5%	06/05/23	03/06/23	28	12.29	10.00	10.00	100.00	1,253	12.5	

*Leonidas Murga Vásquez*  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 03 Junio del 2023.



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS  
MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22**

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm2	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm2)	Promedio (Kg/cm2)
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7%	06/05/23	03/06/23	28	16.34	10.00	10.00	100.00	1,666	16.7	16.3
02.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7%	06/05/23	03/06/23	28	16.25	10.00	10.00	100.00	1,657	16.6	
03.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7%	06/05/23	03/06/23	28	16.22	10.00	10.00	100.00	1,654	16.5	
04.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7%	06/05/23	03/06/23	28	15.57	10.00	10.00	100.00	1,588	15.9	
05.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7%	06/05/23	03/06/23	28	15.37	10.00	10.00	100.00	1,567	15.7	
06.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7%	06/05/23	03/06/23	28	16.11	10.00	10.00	100.00	1,643	16.4	

*Leonidas Murguía Vásquez*  
Leonidas Murguía Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 03 Junio del 2023.



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

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS**  
 MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm <sup>2</sup>	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 9%	06/05/23	03/06/23	28	14.32	10.00	10.00	100.00	1,460	14.6	14.4
02.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 9%	06/05/23	03/06/23	28	14.10	10.00	10.00	100.00	1,438	14.4	
03.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 9%	06/05/23	03/06/23	28	14.29	10.00	10.00	100.00	1,457	14.6	
04.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 9%	06/05/23	03/06/23	28	13.85	10.00	10.00	100.00	1,412	14.1	
05.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 9%	06/05/23	03/06/23	28	13.75	10.00	10.00	100.00	1,402	14.0	
06.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 9%	06/05/23	03/06/23	28	14.19	10.00	10.00	100.00	1,447	14.5	

*Leonidas Murga Vásquez*  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TECNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 03 Junio del 2023.



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 03 de Junio del 2023

**Titulo** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo a flexión a unidades de Adobe  
**Norma** : **Método de ensayo a flexión NTP. 399.613**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	CARGA (Kn)	CARGA (Kgf)	F'b Kg/Cm <sup>2</sup>	F'b Mpa
1	Dosificación: Pajilla de Arroz 5% - Adobe	2.02	367.10	7.73	0.76
2		2.05	392.59	13.31	1.31
3		1.95	331.41	6.98	0.68
4		2.05	381.37	8.03	0.79
5		2.01	389.53	8.20	0.80
6		4.02	409.93	8.63	0.85

**Promedio**

<b>8.81</b>	<b>0.86</b>
-------------	-------------

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE  
 INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 03 de Junio del 2023

**Titulo** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo a flexión a unidades de Adobe  
**Norma** : **Método de ensayo a flexión NTP. 399.613**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	CARGA (Kn)	CARGA (Kgf)	F'b Kg/Cm <sup>2</sup>	F'b Mpa
1	Dosificación: Pajilla de Arroz 7% - Adobe	2.02	481.31	10.13	0.99
2		2.05	521.07	17.66	1.73
3		1.95	444.60	9.36	0.92
4		2.05	466.01	9.81	0.96
5		2.01	526.17	11.08	1.09
6		4.63	472.13	9.94	0.97

Promedio	11.33	1.11
----------	-------	------

*Leonidas Murga Vásquez*  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE  
 INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 03 de Junio del 2023

**Titulo** : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo a flexión a unidades de Adobe  
**Norma** : **Método de ensayo a flexión NTP. 399.613**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	CARGA (Kn)	CARGA (Kgf)	F'b Kg/Cm <sup>2</sup>	F'b Mpa
1	Dosificación: Pajilla de Arroz 9% - Adobe	2.02	429.30	9.04	0.89
2		2.05	403.81	13.69	1.34
3		1.95	412.98	8.69	0.85
4		2.05	365.06	7.69	0.75
5		2.01	419.10	8.82	0.87
6		3.69	376.28	7.92	0.78

<b>Promedio</b>	<b>9.31</b>	<b>0.91</b>
-----------------	-------------	-------------

*Leonidas Murga Vásquez*  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Co. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvax@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 13 JUNIO DEL 2023

**ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA (NTP 399.621)**

N°	ESPECIMEN	LARGO mm	ALTO mm	ESPESOR mm	AREA BRUTA mm <sup>2</sup>	CARGA APLICADA A	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE Mpa	ESFUERZO CORTANTE	PROMEDIO
		l	h	t	$A_b = \left(\frac{l+h}{2}\right) t$	Ton (T)	P	$\tau_m = \frac{0.707P}{A_b}$	$\frac{k_d f}{cm^2}$	
1	Adobe Pajilla de Arroz 5%	638.9	639.6	118.6	75815	3.2	31381.78	0.293	2.98	2.92
2	Adobe Pajilla de Arroz 5%	638.8	640.3	120.1	76810	3.5	34323.82	0.316	3.22	
3	Adobe Pajilla de Arroz 5%	639.6	639.8	119.3	76316	3.1	30401.10	0.282	2.87	
4	Adobe Pajilla de Arroz 5%	638.7	637.5	119.5	76253	2.8	27459.06	0.255	2.60	
5	Adobe Pajilla de Arroz 5%	639.3	639.8	118.7	75915	3.1	30401.10	0.283	2.89	
6	Adobe Pajilla de Arroz 5%	637.8	640.3	120.2	76814	3.2	31381.78	0.289	2.95	
1	Adobe Pajilla de Arroz 7%	640.2	639.8	118.5	75840	6.6	64724.92	0.603	6.15	6.37
2	Adobe Pajilla de Arroz 7%	639.5	638.7	120.1	76756	7.1	69628.32	0.641	6.54	
3	Adobe Pajilla de Arroz 7%	638.7	639.2	119.6	76418	6.5	63744.24	0.590	6.01	
4	Adobe Pajilla de Arroz 7%	639.5	640.2	118.7	75950	6.8	66686.28	0.621	6.33	
5	Adobe Pajilla de Arroz 7%	640.7	638.9	119.3	76328	7.2	70609.00	0.654	6.67	
6	Adobe Pajilla de Arroz 7%	638.9	638.7	118.5	75698	7.0	68647.64	0.641	6.54	
1	Adobe Pajilla de Arroz 9%	640.5	638.8	119.7	76566	6.1	59821.52	0.552	5.63	5.64
2	Adobe Pajilla de Arroz 9%	639.8	639.6	118.8	75996	5.9	57860.15	0.538	5.49	
3	Adobe Pajilla de Arroz 9%	639.7	639.5	120.1	76816	6.2	60802.20	0.560	5.71	
4	Adobe Pajilla de Arroz 9%	638.8	639.8	119.3	76268	6.0	58840.84	0.545	5.56	
5	Adobe Pajilla de Arroz 9%	640.1	638.8	118.7	75905	5.7	55898.79	0.521	5.31	
6	Adobe Pajilla de Arroz 9%	640.2	640.7	118.5	75893	6.6	64724.92	0.603	6.15	

*[Handwritten signature]*  
Laboratorio Jorge Vizcarra  
HUMANIDADES



*[Handwritten signature]*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246804



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 12 DE JUNIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Pajilla de Arroz 5%	12/06/2023	240	119	435	28695	3.64	21290	0.74	1.097	0.81	8.30	8.01
02	Prismas de Pajilla de Arroz 5%	12/06/2023	241	120	435	28897	3.63	20540	0.71	1.097	0.78	7.95	
03	Prismas de Pajilla de Arroz 5%	12/06/2023	242	120	435	28972	3.63	20340	0.70	1.097	0.77	7.85	
04	Prismas de Pajilla de Arroz 5%	12/06/2023	242	119	435	28753	3.66	20750	0.72	1.097	0.79	8.07	
05	Prismas de Pajilla de Arroz 5%	12/06/2023	241	120	435	28877	3.63	19690	0.68	1.097	0.75	7.63	
06	Prismas de Pajilla de Arroz 5%	12/06/2023	241	120	435	28898	3.62	21340	0.74	1.097	0.81	8.26	

*Leonidas Murga Vásquez*  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 12 DE JUNIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA; Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Pajilla de Arroz 7%	12/06/2023	241	119	435	28693	3.65	27540	0.96	1.097	1.05	10.74	10.98
02	Prismas de Pajilla de Arroz 7%	12/06/2023	240	119	435	28504	3.66	28650	1.01	1.097	1.10	11.24	
03	Prismas de Pajilla de Arroz 7%	12/06/2023	240	120	435	28843	3.62	29640	1.03	1.097	1.13	11.50	
04	Prismas de Pajilla de Arroz 7%	12/06/2023	240	120	435	28811	3.62	27290	0.95	1.097	1.04	10.60	
05	Prismas de Pajilla de Arroz 7%	12/06/2023	240	120	435	28880	3.61	28260	0.98	1.097	1.07	10.95	
06	Prismas de Pajilla de Arroz 7%	12/06/2023	240	119	435	28487	3.66	27690	0.97	1.097	1.07	10.87	

Miguel Ángel Ruiz Perales  
 Ingeniero Civil  
 REG. CIP. 246904



MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ

**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**FECHA** : 12 DE JUNIO DEL 2023

**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.

**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Pajilla de Arroz 9%	12/06/2023	240	120	435	28803	3.62	26360	0.92	1.097	1.00	10.24	10.27
02	Prismas de Pajilla de Arroz 9%	12/06/2023	240	119	435	28629	3.65	25310	0.88	1.097	0.97	9.89	
03	Prismas de Pajilla de Arroz 9%	12/06/2023	240	120	435	28785	3.63	27210	0.95	1.097	1.04	10.57	
04	Prismas de Pajilla de Arroz 9%	12/06/2023	240	120	435	28725	3.63	26600	0.93	1.097	1.02	10.36	
05	Prismas de Pajilla de Arroz 9%	12/06/2023	241	121	435	29029	3.61	27550	0.95	1.097	1.04	10.62	
06	Prismas de Pajilla de Arroz 9%	12/06/2023	240	120	435	28913	3.62	25630	0.89	1.097	0.97	9.92	

  
 Leonidas Mas  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : Pajilla de Arroz 5%  
 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Adobe Pajilla de Arroz 5%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1284.85	1.8 kg/cm <sup>2</sup>
02.- P-002 Adobe Pajilla de Arroz 5%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1029.92	1.5 kg/cm <sup>2</sup>
03.- P-003 Adobe Pajilla de Arroz 5%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1152.28	1.6 kg/cm <sup>2</sup>
04.- P-004 Adobe Pajilla de Arroz 5%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.00	15.0	1254.26	1.7 kg/cm <sup>2</sup>
05.- P-005 Adobe Pajilla de Arroz 5%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1182.88	1.7 kg/cm <sup>2</sup>
06.- P-006 Adobe Pajilla de Arroz 5%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	1233.86	1.7 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

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



Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA




MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 Adobe : Pajilla de Arroz 7%  
 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Adobe Pajilla de Arroz 7%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	2610.48	3.7 kg/cm <sup>2</sup>
02.- P-002 Adobe Pajilla de Arroz 7%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.1	2406.54	3.4 kg/cm <sup>2</sup>
03.- P-003 Adobe Pajilla de Arroz 7%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	2834.82	4.0 kg/cm <sup>2</sup>
04.- P-004 Adobe Pajilla de Arroz 7%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.00	15.0	2569.69	3.7 kg/cm <sup>2</sup>
05.- P-005 Adobe Pajilla de Arroz 7%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.1	2416.74	3.4 kg/cm <sup>2</sup>
06.- P-006 Adobe Pajilla de Arroz 7%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	2641.07	3.7 kg/cm <sup>2</sup>

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





MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIR. 246904

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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ

**TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Adobe : Pajilla de Arroz 9%

Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Adobe Pajilla de Arroz 9%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	2304.57	3.3 kg/cm <sup>2</sup>
02.- P-002 Adobe Pajilla de Arroz 9%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.1	2365.75	3.3 kg/cm <sup>2</sup>
03.- P-003 Adobe Pajilla de Arroz 9%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	2406.54	3.4 kg/cm <sup>2</sup>
04.- P-004 Adobe Pajilla de Arroz 9%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.00	15.0	2386.14	3.1 kg/cm <sup>2</sup>
05.- P-005 Adobe Pajilla de Arroz 9%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.1	2253.58	3.2 kg/cm <sup>2</sup>
06.- P-006 Adobe Pajilla de Arroz 9%	06/05/2023	03/06/2023	28 días	30.0	15.0	2192.40	3.1 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

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



Leonidas Murga Viquez  
INGENIERO CIVIL





MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ensayo Fisicos y Mecanicos del adobe con pajilla de arroz en 7%PA + (1.5 %, 2 % 2.5%)BC

		<p align="center"><b>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</b></p> <p align="center">Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE</p> <p align="center">Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484</p> <p align="center">CODIGO OSCE Nº S0090112</p> <p align="center">LABORATORIO SEGENMA</p>				
<p>AUTOR: : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ</p> <p>PROYECTO TESIS: : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ</p> <p>UBICACIÓN : : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE</p> <p>FECHA : : 23 Junio del 2023</p>						
<p><b>ENSAYO DE PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL ADOBE</b> <b>NTP 399.613</b></p>						
<p><b>Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña</b></p>						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	4080	5136	25.88%	22%	Cumple	25.82%
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	4092	5125	25.24%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	4085	5170	26.56%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	4084	5134	25.71%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	4093	5144	25.68%	22%	Cumple	
<p>Ferreñafe, 16 Junio del 2023</p>						
 <p>Leonidas Murga Higuera TÉCNICO LABORATORISTA</p>				 <p>MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES INGENIERO CIVIL REG. CIP. 246904</p>		



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

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

AUTOR: : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
 PROYECTO TESIS: : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
 UBICACIÓN : : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
 FECHA : : 23 Junio del 2023

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

Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	4025	5160	28.20%	22%	Cumple	27.34%
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	4035	5155	27.76%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	4015	5142	28.07%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	4065	5159	26.91%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	4093	5148	25.78%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

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

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR:** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS:** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN :** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 23 Junio del 2023

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

Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña						
MUESTRA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g)	% ABSORCION	ESPECIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	PROMEDIO
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	3980	5125	28.77%	22%	Cumple	29.19%
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	3965	5111	28.90%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	3955	5134	29.81%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	3945	5105	29.40%	22%	Cumple	
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	3975	5130	29.06%	22%	Cumple	

Ferreñafe, 16 Junio del 2023

*Leonidas Murga Vásquez*  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE  
NTP 399.613**

Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	5	4	5	3	5.0	3.5
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	4	4	5	4	4.5	4.0
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	5	5	4	5	4.5	4.8
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	4	4	4	4	4.0	4.1
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	5	4	4	5	4.4	4.5
<b>PROMEDIO</b>					<b>4.5</b>	<b>4.2</b>

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 22 Junio del 2023



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE**  
**NTP 399.613**

Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	4	3	3	4	3.5	3.5
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	3	4	3	3	3.0	3.5
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	3	0	3	4	3.0	2.0
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	0	4	3	4	1.5	4.1
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	3	4	4	3	3.6	3.5
<b>PROMEDIO</b>					<b>2.9</b>	<b>3.3</b>



Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA




MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 22 Junio del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE Nº 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE ALABEO DEL ADOBE  
NTP 399.613**

Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña						
MUESTRA	CARA A		CARA B		ALABEO	
	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO
	mm		mm		mm	
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	3	3	4	2	3.5	2.5
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	4	4	5	4	4.5	4.0
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	2	3	2	3	2.0	3.0
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	3	3	4	3	3.5	3.0
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	4	4	3	4	3.5	4.0
<b>PROMEDIO</b>					<b>3.4</b>	<b>3.3</b>

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 22 Junio del 2023



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE**  
**NTP 399.613 y 399.604**

Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña			
N° MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	238.60	119.32	96.35
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	239.32	119.52	95.52
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	238.52	118.54	96.64
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	237.60	120.32	97.52
Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	236.95	119.25	96.34
<b>PROMEDIO</b>	<b>238.20</b>	<b>119.39</b>	<b>96.47</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	4.72	4.49	3.53

*Leonidas Murga Vásquez*  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 21 Junio del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
: PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL  
**PROYECTO TESIS** ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA  
PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
NTP 399.613 y 399.604**

Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña			
N° MUESTRA	LARGO DEL LADRILLO (mm.)	ANCHO DEL LADRILLO (mm.)	ALTO DEL LADRILLO (mm)
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	236.60	121.32	95.63
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	237.56	119.63	97.32
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	238.60	118.65	96.35
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	238.20	119.54	95.24
Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	237.84	119.20	95.58
<b>PROMEDIO</b>	<b>237.76</b>	<b>119.67</b>	<b>96.02</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	4.90	4.27	3.98

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 21 Junio del 2023



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

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI

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

CODIGO OSCE Nº 50090112

LABORATORIO SEGENMA

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

**ENSAYO DE VARIACION DE DIMENSIONES DEL ADOBE  
NTP 399.613 y 399.604**

<b>Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña</b>			
<b>Nº MUESTRA</b>	<b>LARGO DEL LADRILLO (mm.)</b>	<b>ANCHO DEL LADRILLO (mm.)</b>	<b>ALTO DEL LADRILLO (mm)</b>
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	237.65	118.49	96.32
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	236.30	118.57	97.32
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	236.21	118.54	96.35
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	235.50	117.26	96.32
Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	235.86	119.36	96.37
<b>PROMEDIO</b>	<b>236.30</b>	<b>118.44</b>	<b>96.54</b>
<b>MEDIDAS DEL LADRILLO DEL FABRICANTE (mm)</b>	250.00	125.00	100.00
<b>PORCENTAJE DEL LADRILLO ENSAYADO</b>	5.48	5.24	3.46

  
 Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 21 Junio del 2023



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA. ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001063-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENHA

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS**  
 MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm2	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm2)	Promedio (Kg/cm2)
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	19.60	10.00	10.00	100.00	1,999	20.0	19.5
02.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	18.54	10.00	10.00	100.00	1,891	18.9	
03.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	18.73	10.00	10.00	100.00	1,910	19.1	
04.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	19.52	10.00	10.00	100.00	1,990	19.9	
05.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	19.34	10.00	10.00	100.00	1,972	19.7	
06.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	18.81	10.00	10.00	100.00	1,918	19.2	



Ye Hanira de Jesús Carrillo de la Cruz  
 Servicio Técnico de  
 Ferreñafe, Lambayeque




ING. WILSON RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 R.F.O. CIP. 246904

Ferreñafe, 12 Julio del 2023.



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

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

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS  
MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22**

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : **PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ**  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

Nº de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm <sup>2</sup>	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2% Ceniza Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	16.63	10.00	10.00	100.00	1,696	17.0	17.9
02.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2% Ceniza Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	18.52	10.00	10.00	100.00	1,889	18.9	
03.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2% Ceniza Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	17.63	10.00	10.00	100.00	1,798	18.0	
04.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2% Ceniza Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	16.72	10.00	10.00	100.00	1,705	17.0	
05.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2% Ceniza Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	17.48	10.00	10.00	100.00	1,782	17.8	
06.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2% Ceniza Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	18.34	10.00	10.00	100.00	1,870	18.7	

*Leonidas Murga Higuera*  
TECNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 12 Julio del 2023.



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

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS**  
MTC E-704 / ASTM C-39 / AASHTO T-22

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

N° de Orden y Marca de la Probeta	Fecha de Vaciado	Fecha del Ensayo	Edad de la Probeta (en días)	Carga de Rotura (KN)	Cubo		Area cm2	Carga de Rotura (Kg.F)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm2)	Promedio (Kg/cm2)
					Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)				
01.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	17.25	10.00	10.00	100.00	1,759	17.6	17.3
02.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	17.63	10.00	10.00	100.00	1,798	18.0	
03.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	16.35	10.00	10.00	100.00	1,667	16.7	
04.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	16.54	10.00	10.00	100.00	1,687	16.9	
05.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	17.54	10.00	10.00	100.00	1,789	17.9	
06.- Cubos de arcilla - Pajilla de arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/23	12/07/23	28	16.20	10.00	10.00	100.00	1,652	16.5	

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904

Ferreñafe, 12 Julio del 2023.



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

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: [iconidasmvas@hotmail.com](mailto:iconidasmvas@hotmail.com) RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE Nº S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECANICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 20 JULIO DEL 2023

**ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA (NTP 399.621)**

Nº	ESPECIMEN	LARGO mm	ALTO mm	ESPESOR mm	AREA BRUTA mm <sup>2</sup>	CARGA APLICADA A	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE Mpa	ESFUERZO CORTANTE	PROMEDIO
		l	h	t	$A_b = \left(\frac{l+h}{2}\right) t$	Ton (T)	P	$v_m = \frac{0.707 P}{A_b}$	$\frac{kgf}{cm^2}$	
1	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de caña	640.1	641.1	120.2	77000	8.1	79435.13	0.729	7.44	7.17
2	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de caña	639.8	639.6	119.5	76444	7.8	76493.09	0.707	7.21	
3	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de caña	637.8	639.5	118.8	75872	6.6	64724.92	0.603	6.15	
4	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de caña	638.6	638.5	120.2	76754	8.3	81396.49	0.750	7.65	
5	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de caña	640.2	638.7	118.7	75903	7.7	75512.41	0.703	7.17	
6	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de caña	639.9	640.1	119.3	76352	8.0	78454.45	0.726	7.41	
1	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de caña	639.2	640.2	120.1	76828	7.5	73551.04	0.677	6.90	7.10
2	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de caña	638.5	639.6	119.6	76430	8.6	84338.53	0.780	7.96	
3	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de caña	638.8	638.8	120.1	76720	6.9	67666.96	0.624	6.36	
4	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de caña	639.4	639.4	118.6	75833	7.8	76493.09	0.713	7.27	
5	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de caña	640.2	640.2	118.7	75992	8.0	78454.45	0.730	7.44	
6	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de caña	640.2	639.6	119.3	76340	7.2	70609.00	0.654	6.67	
1	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de caña	638.9	638.8	119.5	76343	8.2	80415.81	0.745	7.59	6.99
2	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de caña	638.7	638.7	118.5	75686	7.5	73551.04	0.687	7.01	
3	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de caña	638.5	639.3	118.1	75454	7.2	70609.00	0.662	6.75	
4	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de caña	638.8	640.2	117.9	75397	8	78454.45	0.736	7.50	
5	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de caña	640	640	119.6	76544	7.3	71589.68	0.661	6.74	
6	Adobe Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de caña	640.1	640	120.1	76870	6.9	67666.96	0.622	6.35	

*[Handwritten signature]*  
 LucMiles Marga Viquez  
 TECNICO LABORATORISTA



*[Handwritten signature]*  
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHAHIRA DE JESUS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 19 DE JULIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	120	435	28800	3.63	31360	1.09	1.097	1.19	12.18	12.66
02	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	120	435	28821	3.63	33520	1.16	1.097	1.28	13.01	
03	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	241	120	435	29047	3.61	32540	1.12	1.097	1.23	12.53	
04	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	241	119	435	28731	3.65	32400	1.13	1.097	1.24	12.61	
05	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	120	435	28737	3.64	31850	1.11	1.097	1.22	12.40	
06	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	119	435	28490	3.66	33660	1.18	1.097	1.30	13.22	

Leonidas Murga Riosquez  
 Albañil Subordinado



MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DS-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 19 DE JULIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	lp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/lp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	19/07/2023	241	119	435	28705	3.65	30850	1.07	1.097	1.18	12.02	
02	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	119	435	28570	3.66	31600	1.11	1.097	1.21	12.37	
03	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	120	435	28811	3.62	30600	1.06	1.097	1.17	11.88	
04	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	120	435	28769	3.62	31850	1.11	1.097	1.21	12.38	12.16
05	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	120	435	28933	3.61	31720	1.10	1.097	1.20	12.26	
06	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	19/07/2023	239	119	435	28466	3.66	30670	1.08	1.097	1.18	12.05	

16.07.23  
 Leonidas Murua Vásquez  
 Técnico Laboratorio



MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**PROYECTO TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA, CHICLAYO DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 19 DE JULIO DEL 2023  
**ENSAYO** : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.  
**NORMA** : N. T. P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	hp/tp	Carga (N)	f <sub>m</sub> (Mpa)	Factor Correc.	f <sub>mt</sub> (Mpa)	f <sub>mt</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>mt</sub> promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
01	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	120	435	28684	3.64	30320	1.06	1.097	1.16	11.82	12.08
02	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	239	120	435	28671	3.63	31240	1.09	1.097	1.20	12.19	
03	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	120	435	28724	3.63	30340	1.06	1.097	1.16	11.82	
04	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	119	435	28614	3.65	31240	1.09	1.097	1.20	12.21	
05	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	241	119	435	28734	3.64	31850	1.11	1.097	1.22	12.40	
06	Prismas de Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	19/07/2023	240	119	435	28659	3.65	30840	1.08	1.097	1.18	12.04	

Leonidas Marga Valenzuela  
 Ingeiero Profesional



MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE  
INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

**Adobe** : Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña  
**Presentación** : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	3293.70	4.7 kg/cm <sup>2</sup>
02.- P-002 Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	3212.12	4.5 kg/cm <sup>2</sup>
03.- P-003 Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	3344.68	4.7 kg/cm <sup>2</sup>
04.- P-004 Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.00	15.0	3201.92	4.6 kg/cm <sup>2</sup>
05.- P-005 Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	3385.47	4.8 kg/cm <sup>2</sup>
06.- P-006 Pajilla de Arroz 7% + 1.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	3232.51	4.6 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

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

  
Leonidas Murga Vásquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



  
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

**Adobe** : Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña  
**Presentación** : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	2977.58	4.2 kg/cm2
02.- P-002 Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.1	2926.60	4.1 kg/cm2
03.- P-003 Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	2977.58	4.2 kg/cm2
04.- P-004 Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.00	15.0	2906.20	4.4 kg/cm2
05.- P-005 Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.1	3018.37	4.3 kg/cm2
06.- P-006 Pajilla de Arroz 7% + 2% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	3089.75	4.4 kg/cm2

**OBSERVACIONES:**

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



Leonidas Murga Vásquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA




MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904



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

**AUTOR** : YEHANIRA DE JESÚS CARRILLO DE LA CRUZ  
**TESIS** : PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ  
**UBICACIÓN** : PROVINCIA. CHICLAYO, DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

**Adobe** : Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña  
**Presentación** : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
01.- P-001 Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	2906.20	4.1 kg/cm <sup>2</sup>
02.- P-002 Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.1	2814.43	4.0 kg/cm <sup>2</sup>
03.- P-003 Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	2987.78	4.2 kg/cm <sup>2</sup>
04.- P-004 Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.00	15.0	2906.20	4.1 kg/cm <sup>2</sup>
05.- P-005 Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.1	2773.64	3.9 kg/cm <sup>2</sup>
06.- P-006 Pajilla de Arroz 7% + 2.5% Bagazo de Caña	14/06/2023	12/07/2023	28 días	30.0	15.0	2926.60	4.1 kg/cm <sup>2</sup>

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

*Leonidas Murga Higuera*  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Miguel Ángel Ruiz Perales*  
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 246904

**INFORME DE ENSAYO  
IE-2023-0922**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

1.1 Cliente : YEHANIRA CARRILLO DE LA CRUZ  
1.2 RUC o DNI : 75598714  
1.3 Dirección : No Precisa

**2. DATOS DE LA MUESTRA**

2.1 Producto : CONCRETO - ADOBE  
2.2 Muestreado por : CLIENTE (C)  
2.3 Número de Muestras : 01  
2.4 Fecha de Recepción : 2023-07-18  
2.5 Periodo de Ensayo : 2023-07-18 al 2023-07-27  
2.6 Fecha de Emisión : 2023-07-31  
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa  
2.8 N° de cotización : COT-118200-SL23

**3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA**

ENSAYO	MÉTODO
Ensayo de Difracción de Rayos X Composición Química por Fases	Difracción de Rayos X - DRX
Caracterización de materiales por Microscopía Electrónica de Barrido - SEM-EDS	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS)

**4. RESULTADOS**

**4.1. RESULTADOS OBTENIDOS**

Descripción de Muestra: ADOBE MODIFICADO "BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y PAJILLA DE ARROZ" (C)



KATHERINE  
CORAL PERALTA  
Ingeniera Química  
CIP N° 278377

Jefe de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO IE-2023-0922

4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

- Equipo Utilizado: PANALYTICAL – MODELO AERIS
- Posición inicial [°2θ]: 5.0109
- Posición Final [°2θ]: 79.9869
- Tamaño de paso [°2θ]: 0.0220
- Material del ánodo: Co
- Tipo de longitud de onda prevista: K-Alpha

Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si3.00 O6.00	%	36.50
Cu47.18 Si91.22 P144	Si91.22 Cu47.18 P144.00	%	1.80
Otavite	Cd5.40 Mg0.60 C6.00 O18.00	%	1.80
4000719	La84.00 Sb28.00 Mn32.00 C48.00	%	0.50
4331792	Ba54.00 Al54.00 P90.00	%	2.90
7210915	O8.00 N12.00 H52.00 C20.00	%	15.10
4023595	O2.00 C36.00 H52.00	%	43.70

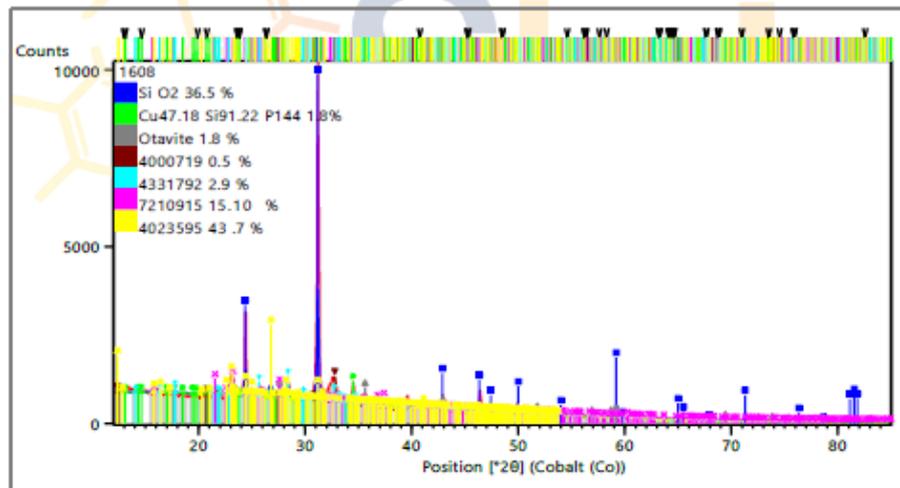


Figura N°1: DIFRACTOGRAMA DE LA MUESTRA

**4.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO**

Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Elemento	Unidad	Resultados
S-1608	Silicio, Si	%	38.17
	Carbono, C	%	36.23
	Hierro, Fe	%	12.49
	Calcio, Ca	%	7.35
	Potasio, K	%	3.00
	Magnesio, Mg	%	2.77

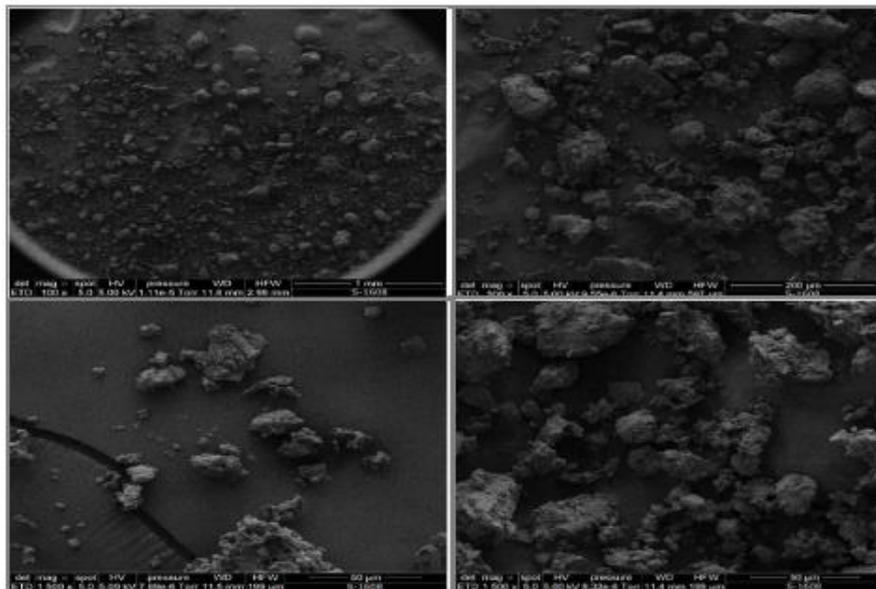


Imagen N°2: MICROGRAFÍAS DE LA MUESTRA

**Leyenda**

(1) Información suministrada por el cliente.

**FIN DE DOCUMENTO**

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra como se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

**INFORME DE ENSAYO  
IE-2023-0922**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

1.1 Cliente : YEHANIRA CARRILLO DE LA CRUZ  
1.2 RUC o DNI : 75598714  
1.3 Dirección : No Precisa

**2. DATOS DE LA MUESTRA**

2.1 Producto : CONCRETO - ADOBE  
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)  
2.3 Número de Muestras : 01  
2.4 Fecha de Recepción : 2023-07-18  
2.5 Periodo de Ensayo : 2023-07-18 al 2023-07-27  
2.6 Fecha de Emisión : 2023-07-31  
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa  
2.8 N° de cotización : COT-118200-SL23

**3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA**

ENSAYO	MÉTODO
Ensayo de Difracción de Rayos X Composición Química por Fases	Difracción de Rayos X - DRX
Caracterización de materiales por Microscopía Electrónica de Barrido - SEM-EDS	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS)

**4. RESULTADOS**

**4.1. RESULTADOS OBTENIDOS**

Descripción de Muestra: ADOBE MODIFICADO "BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR  
Y PAJILLA DE ARROZ" (c)



KATHERINE  
CORAL PERALTA  
Ingeniera Química  
CIP N° 276377

Jefe de Laboratorio

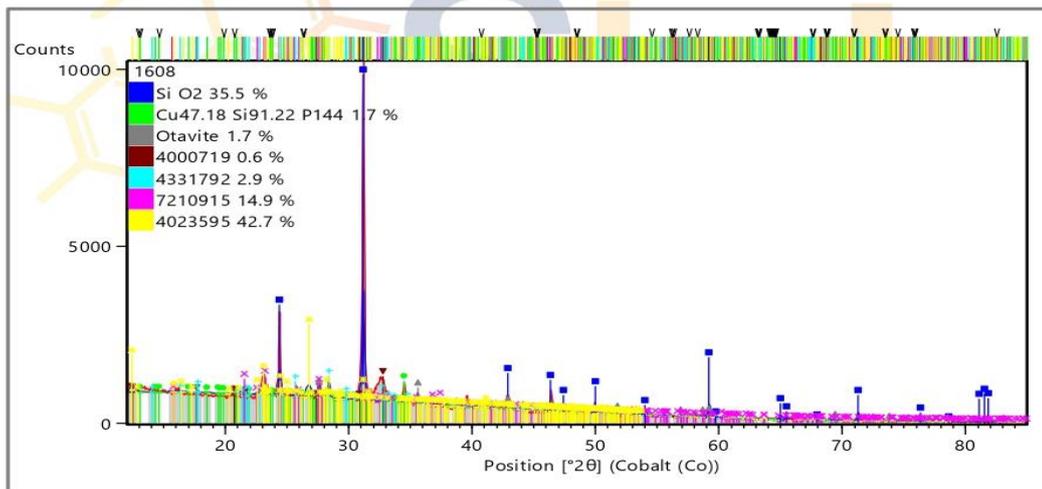
INFORME DE ENSAYO IE-2023-0922

**4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X**

- Equipo Utilizado: PANALYTICAL – MODELO AERIS
- Posición inicial [ $^{\circ}2\theta$ ]: 5.0109
- Posición Final [ $^{\circ}2\theta$ ]: 79.9869
- Tamaño de paso [ $^{\circ}2\theta$ ]: 0.0220
- Material del ánodo: Co
- Tipo de longitud de onda prevista: K-Alpha

**Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA**

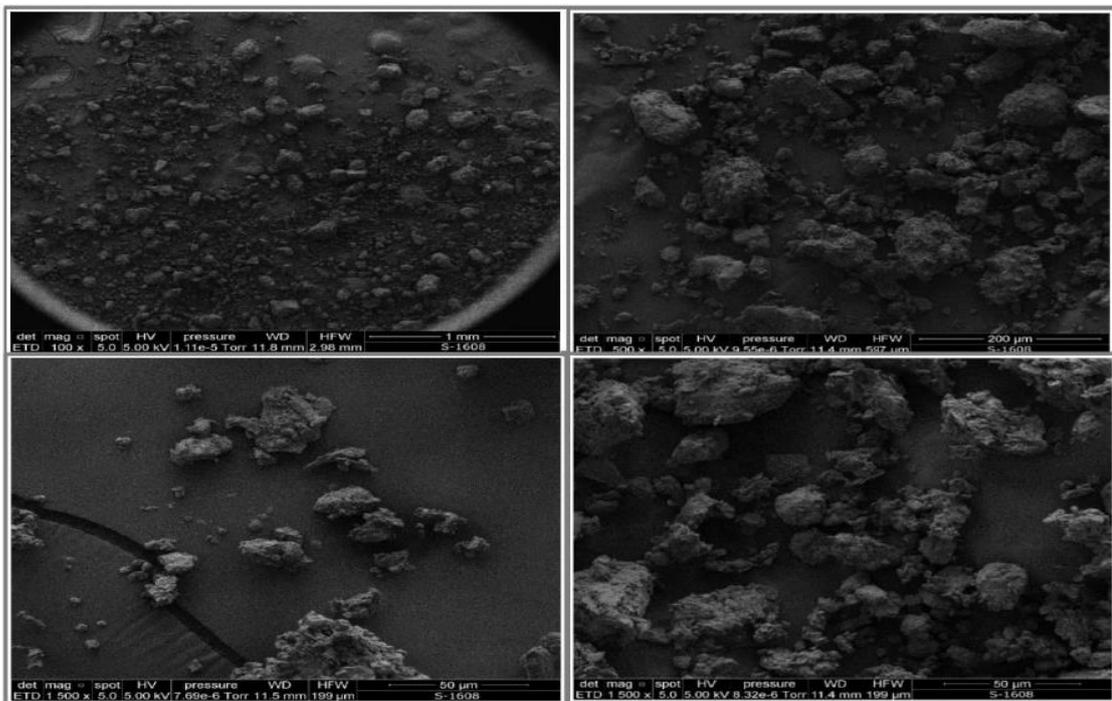
Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si3.00 O6.00	%	35.50
Cu47.18 Si91.22 P144	Si91.22 Cu47.18 P144.00	%	1.70
Otavite	Cd5.40 Mg0.60 C6.00 O18.00	%	1.70
4000719	La84.00 Sb28.00 Mn32.00 C48.00	%	0.60
4331792	Ba54.00 Al54.00 P90.00	%	2.90
7210915	O8.00 N12.00 H52.00 C20.00	%	14.90
4023595	O2.00 C36.00 H52.00	%	42.70



**Figura N°1: DIFRACTOGRAMA DE LA MUESTRA**

**4.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO**
**Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS**

Código de Laboratorio	Elemento	Unidad	Resultados
S-1608	Silicio, Si	%	38.17
	Carbono, C	%	36.23
	Hierro, Fe	%	12.49
	Calcio, Ca	%	7.35
	Potasio, K	%	3.00
	Magnesio, Mg	%	2.77


**Imagen N°2: MICROGRAFÍAS DE LA MUESTRA**
**Leyenda**

(c) Información suministrada por el cliente.

**FIN DE DOCUMENTO**

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

**INFORME DE ENSAYO  
IE-2023-0922**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

1.1 Cliente : YEHANIRA CARRILLO DE LA CRUZ  
1.2 RUC o DNI : 75598714  
1.3 Dirección : No Precisa

**2. DATOS DE LA MUESTRA**

2.1 Producto : CONCRETO - ADOBE  
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)  
2.3 Número de Muestras : 01  
2.4 Fecha de Recepción : 2023-07-18  
2.5 Periodo de Ensayo : 2023-07-18 al 2023-07-27  
2.6 Fecha de Emisión : 2023-07-31  
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa  
2.8 N° de cotización : COT-118200-SL23

**3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA**

ENSAYO	MÉTODO
Ensayo de Difracción de Rayos X Composición Química por Fases	Difracción de Rayos X - DRX
Caracterización de materiales por Microscopía Electrónica de Barrido - SEM-EDS	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS)

**4. RESULTADOS**

**4.1. RESULTADOS OBTENIDOS**

Descripción de Muestra: ADOBE MODIFICADO "BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR  
Y PAJILLA DE ARROZ" (c)



KATHERINE  
CORAL PERALTA  
Ingeniera Química  
CIP N° 276377

Jefe de Laboratorio

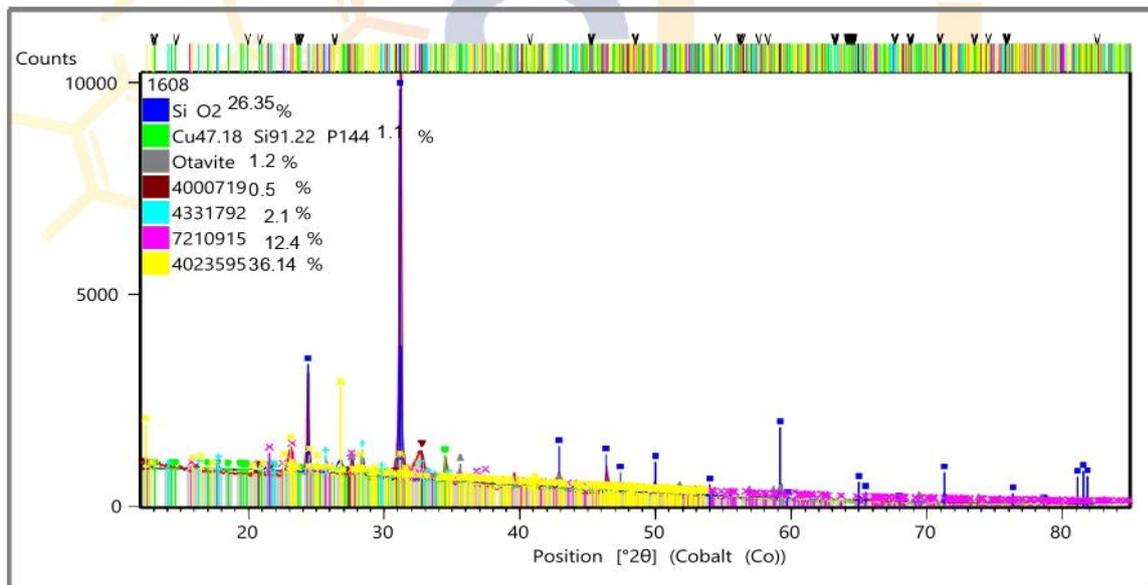
INFORME DE ENSAYO IE-2023-0922

**4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X**

- Equipo Utilizado: PANALYTICAL - MODELO AERIS
- Posición inicial [°2θ]: 5.0109
- Posición Final [°2θ]: 79.9869
- Tamaño de paso [°2θ]: 0.0220
- Material del ánodo: Co
- Tipo de longitud de onda prevista: K-Alpha

**Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA**

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si3.00 O6.00	%	26.35
Cu47.18 Si91.22 P144	Si91.22 Cu47.18 P144.00	%	1.1
Otavite	Cd5.40 Mg0.60 C6.00 O18.00	%	1.2
4000719	La84.00 Sb28.00 Mn32.00 C48.00	%	0.5
4331792	Ba54.00 Al54.00 P90.00	%	2.1
7210915	O8.00 N12.00 H52.00 C20.00	%	12.4
4023595	O2.00 C36.00 H52.00	%	36.14

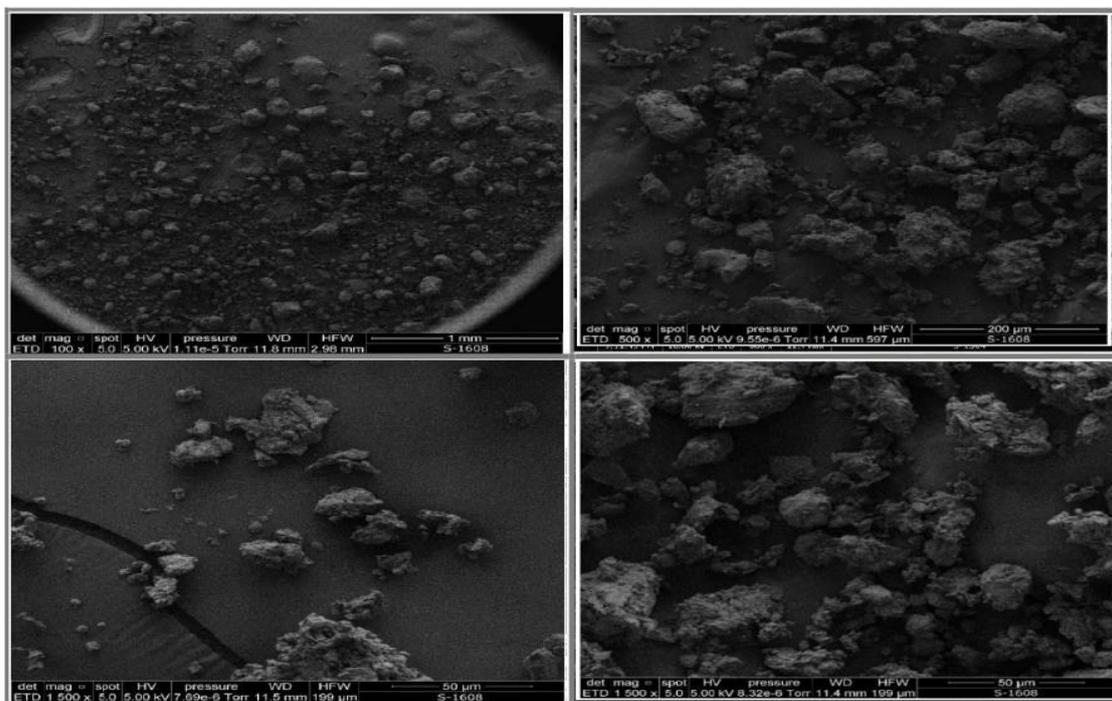


**Figura N°1: DIFRACTOGRAMA DE LA MUESTRA**

**4.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO**

**Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS**

Código de Laboratorio	Elemento	Unidad	Resultados
S-1608	Silicio, Si	%	27.58
	Carbono, C	%	26.41
	Hierro, Fe	%	9.12
	Calcio, Ca	%	5.12
	Potasio, K	%	2.4
	Magnesio, Mg	%	1.94



**Imagen N°2: MICROGRAFÍAS DE LA MUESTRA**

**Leyenda**

(c) Información suministrada por el cliente.

**FIN DE DOCUMENTO**

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

**INFORME DE ENSAYO  
IE-2023-0922**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

1.1 Cliente : YEHANIRA CARRILLO DE LA CRUZ  
1.2 RUC o DNI : 75598714  
1.3 Dirección : No Precisa

**2. DATOS DE LA MUESTRA**

2.1 Producto : CONCRETO - ADOBE  
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)  
2.3 Número de Muestras : 01  
2.4 Fecha de Recepción : 2023-07-18  
2.5 Periodo de Ensayo : 2023-07-18 al 2023-07-27  
2.6 Fecha de Emisión : 2023-07-31  
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa  
2.8 N° de cotización : COT-118200-SL23

**3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA**

ENSAYO	MÉTODO
Ensayo de Difracción de Rayos X Composición Química por Fases	Difracción de Rayos X - DRX
Caracterización de materiales por Microscopía Electrónica de Barrido - SEM-EDS	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS)

**4. RESULTADOS**

**4.1. RESULTADOS OBTENIDOS**

Descripción de Muestra: ADOBE MODIFICADO "BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y PAJILLA DE ARROZ" (c)



KATHERINE  
CORAL PERALTA  
Ingeniera Química  
CIP N° 276377

Jefe de Laboratorio

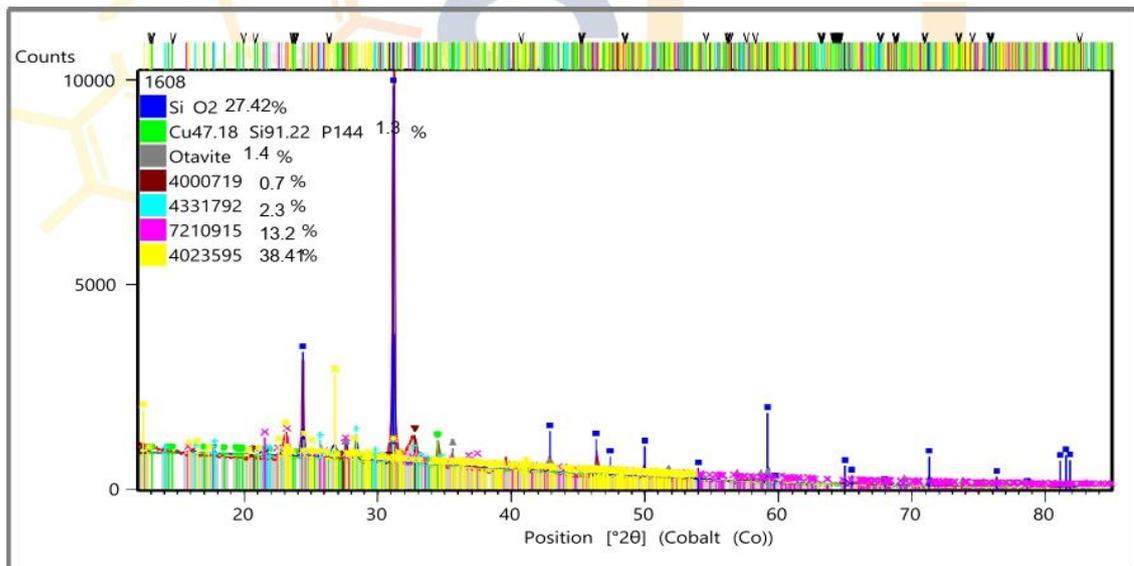
INFORME DE ENSAYO IE-2023-0922

**4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X**

- Equipo Utilizado: PANALYTICAL - MODELO AERIS
- Posición inicial [ $^{\circ}2\theta$ ]: 5.0109
- Posición Final [ $^{\circ}2\theta$ ]: 79.9869
- Tamaño de paso [ $^{\circ}2\theta$ ]: 0.0220
- Material del ánodo: Co
- Tipo de longitud de onda prevista: K-Alpha

**Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA**

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si3.00 O6.00	%	27.42
Cu47.18 Si91.22 P144	Si91.22 Cu47.18 P144.00	%	1.3
Otavite	Cd5.40 Mg0.60 C6.00 O18.00	%	1.4
4000719	La84.00 Sb28.00 Mn32.00 C48.00	%	0.7
4331792	Ba54.00 Al54.00 P90.00	%	2.3
7210915	O8.00 N12.00 H52.00 C20.00	%	13.2
4023595	O2.00 C36.00 H52.00	%	38.41



**Figura N°1: DIFRACTOGRAMA DE LA MUESTRA**

**4.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO**

Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Elemento	Unidad	Resultados
S-1608	Silicio, Si	%	28.26
	Carbono, C	%	27.64
	Hierro, Fe	%	10.25
	Calcio, Ca	%	5.13
	Potasio, K	%	2.6
	Magnesio, Mg	%	2.01

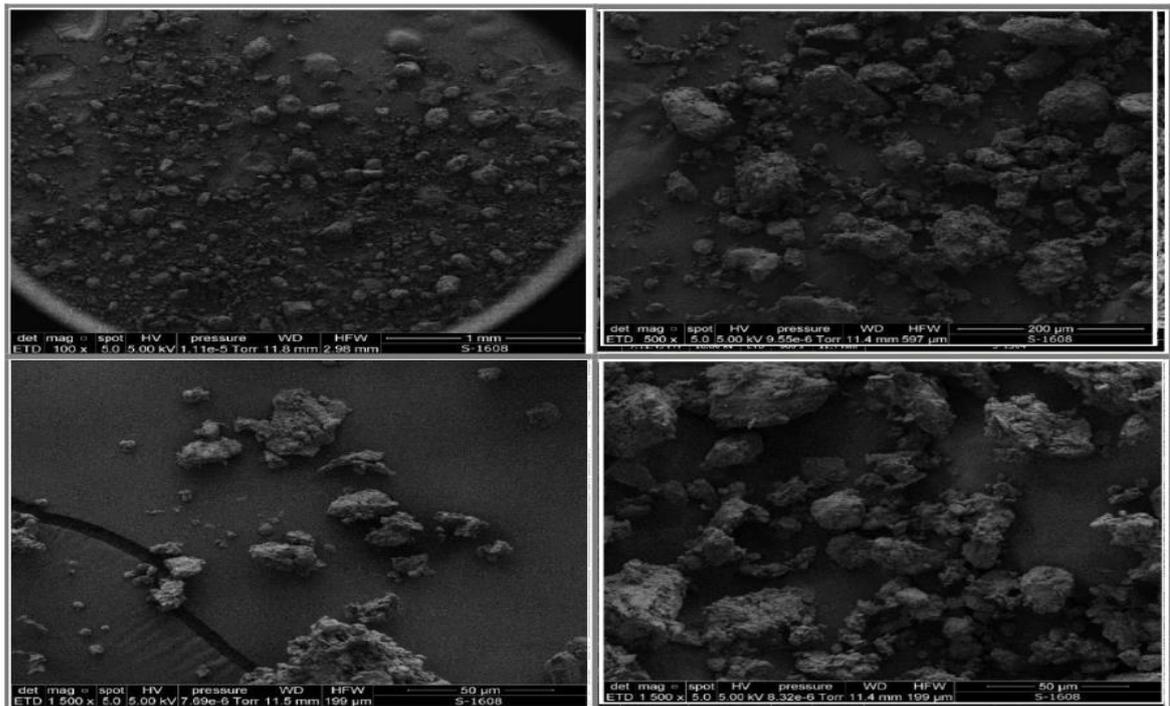


Imagen N°2: MICROGRAFÍAS DE LA MUESTRA

**Leyenda**

(c) Información suministrada por el cliente.

**FIN DE DOCUMENTO**

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

**INFORME DE ENSAYO  
IE-2023-0922**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

1.1 Cliente : YEHANIRA CARRILLO DE LA CRUZ  
1.2 RUC o DNI : 75598714  
1.3 Dirección : No Precisa

**2. DATOS DE LA MUESTRA**

2.1 Producto : CONCRETO - ADOBE  
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)  
2.3 Número de Muestras : 01  
2.4 Fecha de Recepción : 2023-07-18  
2.5 Periodo de Ensayo : 2023-07-18 al 2023-07-27  
2.6 Fecha de Emisión : 2023-07-31  
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa  
2.8 N° de cotización : COT-118200-SL23

**3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA**

ENSAYO	MÉTODO
Ensayo de Difracción de Rayos X Composición Química por Fases	Difracción de Rayos X - DRX
Caracterización de materiales por Microscopía Electrónica de Barrido - SEM-EDS	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS)

**4. RESULTADOS**

**4.1. RESULTADOS OBTENIDOS**

Descripción de Muestra: ADOBE MODIFICADO "BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR  
Y PAJILLA DE ARROZ" (c)



KATHERINE  
CORAL PERALTA  
Ingeniera Química  
CIP N° 276377

Jefe de Laboratorio

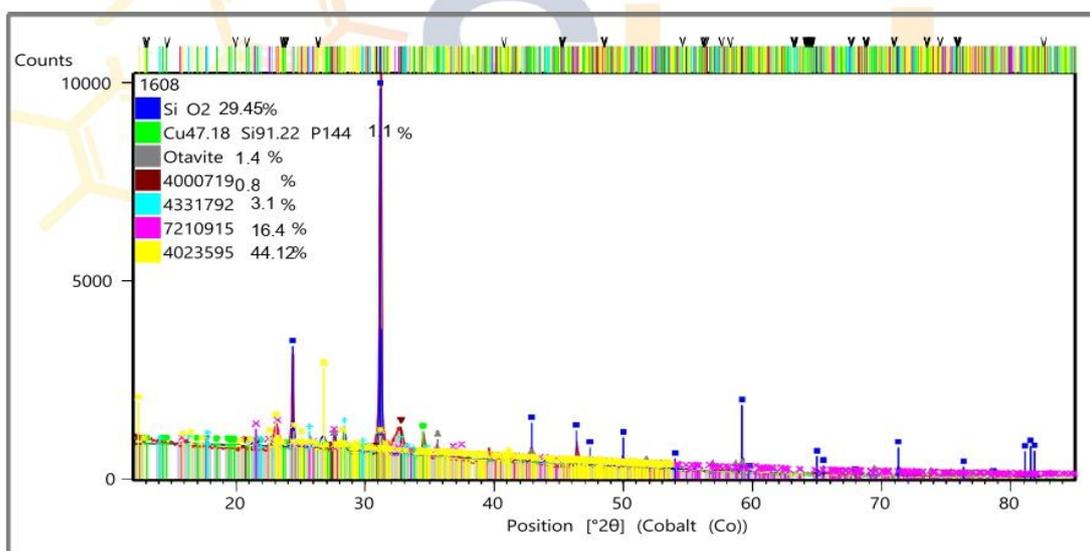
**INFORME DE ENSAYO IE-2023-0922**

**4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X**

- Equipo Utilizado: PANALYTICAL - MODELO AERIS
- Posición inicial [°2θ]: 5.0109
- Posición Final [°2θ]: 79.9869
- Tamaño de paso [°2θ]: 0.0220
- Material del ánodo: Co
- Tipo de longitud de onda prevista: K-Alpha

**Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA**

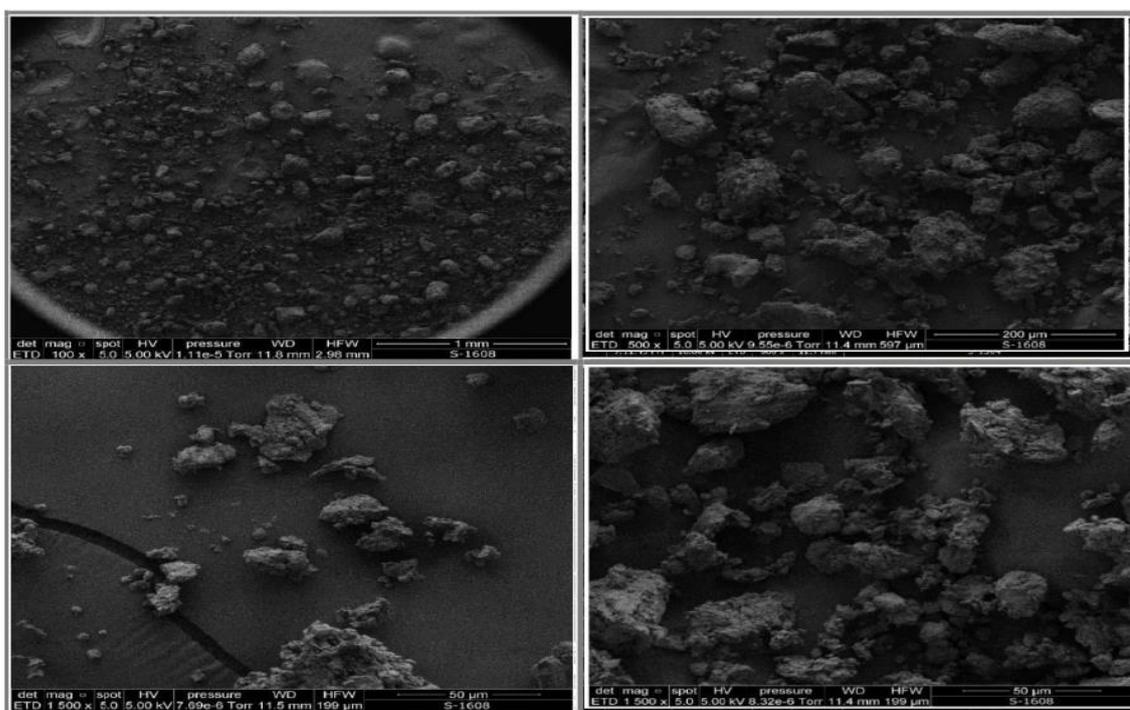
Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si3.00 O6.00	%	29.45
Cu47.18 Si91.22 P144	Si91.22 Cu47.18 P144.00	%	1.1
Otavite	Cd5.40 Mg0.60 C6.00 O18.00	%	1.4
4000719	La84.00 Sb28.00 Mn32.00 C48.00	%	0.8
4331792	Ba54.00 Al54.00 P90.00	%	3.1
7210915	O8.00 N12.00 H52.00 C20.00	%	16.4
4023595	O2.00 C36.00 H52.00	%	44.12



**Figura N°1: DIFRACTOGRAMA DE LA MUESTRA**

**4.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO**
**Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS**

Código de Laboratorio	Elemento	Unidad	Resultados
S-1608	Silicio, Si	%	28.61
	Carbono, C	%	26.14
	Hierro, Fe	%	11.23
	Calcio, Ca	%	6.12
	Potasio, K	%	2.4
	Magnesio, Mg	%	2.85


**Imagen N°2: MICROGRAFÍAS DE LA MUESTRA**
**Leyenda**

(c) Información suministrada por el cliente.

**FIN DE DOCUMENTO**

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

**INFORME DE ENSAYO  
IE-2023-0922**

**1. DATOS DEL CLIENTE**

1.1 Cliente : YEHANIRA CARRILLO DE LA CRUZ  
1.2 RUC o DNI : 75598714  
1.3 Dirección : No Precisa

**2. DATOS DE LA MUESTRA**

2.1 Producto : CONCRETO - ADOBE  
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)  
2.3 Número de Muestras : 01  
2.4 Fecha de Recepción : 2023-07-18  
2.5 Periodo de Ensayo : 2023-07-18 al 2023-07-27  
2.6 Fecha de Emisión : 2023-07-31  
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa  
2.8 N° de cotización : COT-118200-SL23

**3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA**

ENSAYO	MÉTODO
Ensayo de Difracción de Rayos X Composición Química por Fases	Difracción de Rayos X - DRX
Caracterización de materiales por Microscopía Electrónica de Barrido - SEM-EDS	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM-EDS)

**4. RESULTADOS**

**4.1. RESULTADOS OBTENIDOS**

Descripción de Muestra: ADOBE MODIFICADO "BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR  
Y PAJILLA DE ARROZ" (c)



KATHERINE  
CORAL PERALTA  
Ingeniera Química  
CIP N° 276377

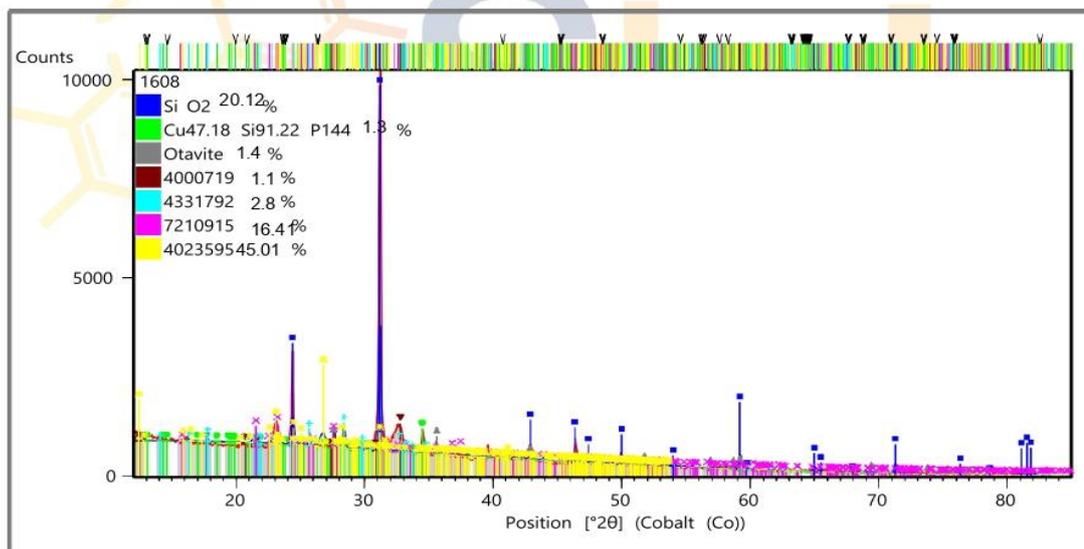
Jefe de Laboratorio

**4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X**

- Equipo Utilizado: PANALYTICAL - MODELO AERIS
- Posición inicial [°2θ]: 5.0109
- Posición Final [°2θ]: 79.9869
- Tamaño de paso [°2θ]: 0.0220
- Material del ánodo: Co
- Tipo de longitud de onda prevista: K-Alpha

**Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA**

Nombre del componente identificado	Fórmula Química	Unidad	Resultado
SiO <sub>2</sub>	Si3.00 O6.00	%	20.12
Cu47.18 Si91.22 P144	Si91.22 Cu47.18 P144.00	%	1.3
Otavite	Cd5.40 Mg0.60 C6.00 O18.00	%	1.4
4000719	La84.00 Sb28.00 Mn32.00 C48.00	%	1.1
4331792	Ba54.00 Al54.00 P90.00	%	2.8
7210915	O8.00 N12.00 H52.00 C20.00	%	16.41
4023595	O2.00 C36.00 H52.00	%	45.01



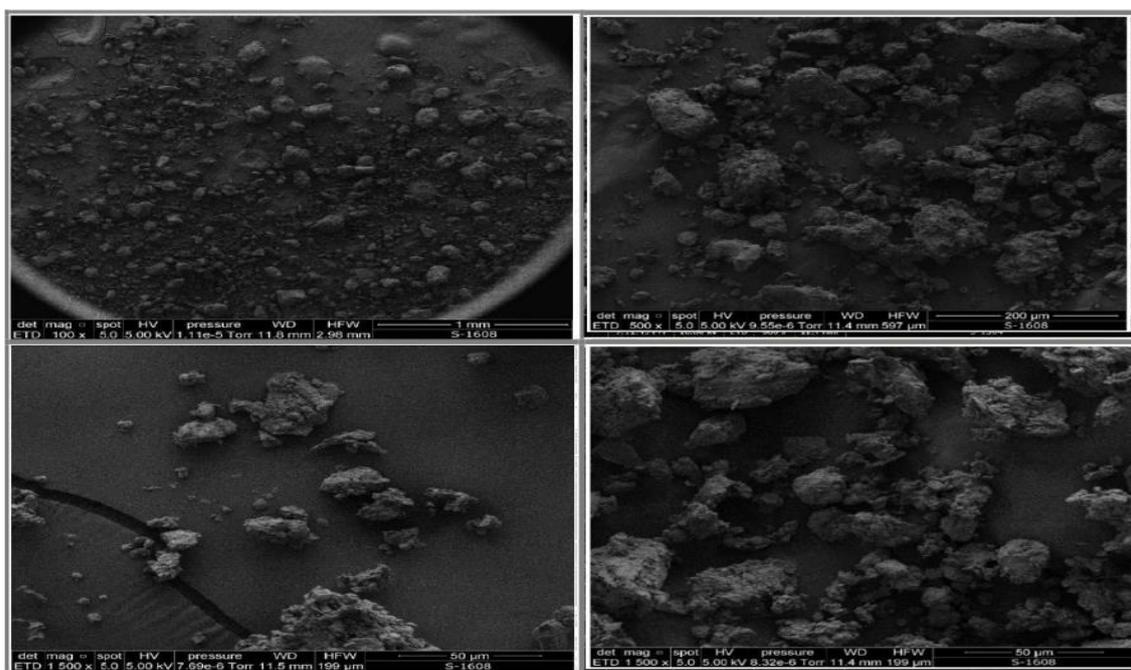
**Figura N°1: DIFRACTOGRAMA DE LA MUESTRA**

INFORME DE ENSAYO IE-2023-0922

**4.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO**

**Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS**

Código de Laboratorio	Elemento	Unidad	Resultados
S-1608	Silicio, Si	%	29.45
	Carbono, C	%	25.14
	Hierro, Fe	%	12.01
	Calcio, Ca	%	5.12
	Potasio, K	%	2.6
	Magnesio, Mg	%	2.91



**Imagen N°2: MICROGRAFÍAS DE LA MUESTRA**

**Leyenda**

(c) Información suministrada por el cliente.

**FIN DE DOCUMENTO**

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.



**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

---

*Área de Metrología*  
*Laboratorio de Masas*

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### PT - LM - 0199 - 2023

Página 1 de 4

---

<b>1. Expediente</b>	03749-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>JORGE JHAN MURGA SOSA</b>	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>3. Dirección</b>	CALLE 9 DE OCTUBRE NRO 248-PUEBLO JOVEN LAS MERCEDES - LAMBAYEQUE - FERENAFE - FERREÑAFE	
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>	
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30000 g</b>	
<b>División de escala (d)</b>	<b>1 g</b>	
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>1 g</b>	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
<b>Clase de exactitud</b>	<b>III</b>	
<b>Marca</b>	<b>OHAUS</b>	
<b>Modelo</b>	<b>R21PE30ZH</b>	
<b>Número de Serie</b>	<b>8342167646</b>	
<b>Capacidad mínima</b>	<b>20 g</b>	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>	
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2023-04-17</b>	

---

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
<b>2023-04-17</b>	 JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA	

---

☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

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

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST S.A.C.



**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0199 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.2 °C	20.2 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	19,999	200	-700	-700	3,000
25,000	25,000	500	0	0	24,999	200	-700	-700	3,000
30,000	30,000	500	0	0	29,999	300	-800	-800	3,000

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.4106667 \text{ g}^2 + 0.00000000071 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000019 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



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

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



**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0199 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

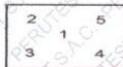
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20.2 °C	20.2 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	14,999	200	-700	30,001	700	800	
2	15,000	600	-100	30,000	500	0	
3	15,000	400	100	30,000	500	0	
4	15,000	600	-100	30,000	500	0	
5	15,000	500	0	30,000	500	0	
6	15,000	500	0	30,000	700	-200	
7	15,000	500	0	30,000	500	0	
8	15,001	800	700	30,000	600	-100	
9	15,001	900	600	30,000	500	0	
10	15,001	800	700	30,000	600	-100	
Diferencia Máxima	1,400			Diferencia Máxima			1,000
Error Máximo Permissible	± 3,000			Error Máximo Permissible			± 3,000

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	20.2 °C	20.2 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1		10	500	0		10,000	500	0	0	
2		10	600	-100		10,001	800	700	800	
3	10 g	9	200	-700	10,000	10,000	600	-100	600	
4		10	400	100		10,000	600	-100	-200	
5		10	600	-100		10,000	500	0	100	
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible					± 3,000

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

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



# PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0199 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Avenida Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.2 °C	20.2 °C
Humedad Relativa	65%	65%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-1020-002-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-1020-001-22
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-23
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-23
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2023

### 10. Observaciones

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



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

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



Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

## INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 009 - 2023

Página 2 de 3

### 6. Método de Verificación

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

### 7. Lugar de Verificación

En el laboratorio de Longitud de PERUTEST S.A.C.  
Avenida Chillón Lote 50-B - Comas - Lima - Lima

### 8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21 °C	21 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES DE PATRON DE LONGITUD	LLA-170-2022
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0433-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131- 2022

### 10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICACIÓN.

(\*) Serie grabado en el instrumento



☎ 913 028 621 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC

## 11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

### DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
50.20	149.60	125.40

### HERRAMIENTA DE RANURADO

#### EXTREMO CURVADO

Esesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10.02	1.99	13.01

### DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Esesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
46.80	1.95	47.01



Fin del Documento

Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

## INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 009 - 2023

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	01067-2023
<b>2. Solicitante</b>	<b>JORGE JHAN MURGA SOSA</b>
<b>3. Dirección</b>	CALLE 9 DE OCTUBRE NRO 248 - PUEBLO JOVEN LA MERCEDES - LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - FERREÑAFE
<b>4. Instrumento de medición</b>	<b>EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)</b>
<b>Marca</b>	PERUTEST
<b>Modelo</b>	PT-C
<b>Procedencia</b>	PERÚ
<b>Número de Serie</b>	008
<b>Código de Identificación</b>	NO INDICA
<b>Tipo de contador</b>	NO TIENE
<b>Ubicación</b>	NO INDICA
<b>5. Fecha de Verificación</b>	2023-05-21

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

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

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

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-05-21



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 913 028 621 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC



**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 030 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	2061-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS</b>	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>3. Dirección</b>	CALLE BRITALDO GONZALES N°183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
<b>4. Equipo</b>	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
<b>Capacidad</b>	2000 kN	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
<b>Marca</b>	YF	
<b>Modelo</b>	STYE -2000	
<b>Número de Serie</b>	110303	
<b>Procedencia</b>	CHINA	
<b>Identificación</b>	NO INDICA	
<b>Indicación</b>	DIGITAL	
<b>Marca</b>	MC	
<b>Modelo</b>	LM-02	
<b>Número de Serie</b>	NO INDICA	
<b>Resolución</b>	0.1 kN	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	2023-07-04	

Fecha de Emisión

2023-07-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALLAGA TORRES

Sello



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

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



# PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 030 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

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

### 7. Lugar de calibración

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

### 8. Condiciones Ambientales

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

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f.	INF-LE N° 042-23 (B)

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



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

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



# PERUTEST S.A.C.

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 030 - 2023

Área de Metrología  
 Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

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

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

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ )	0.00 %
-----------------------------------------	--------



### 12. Incertidumbre

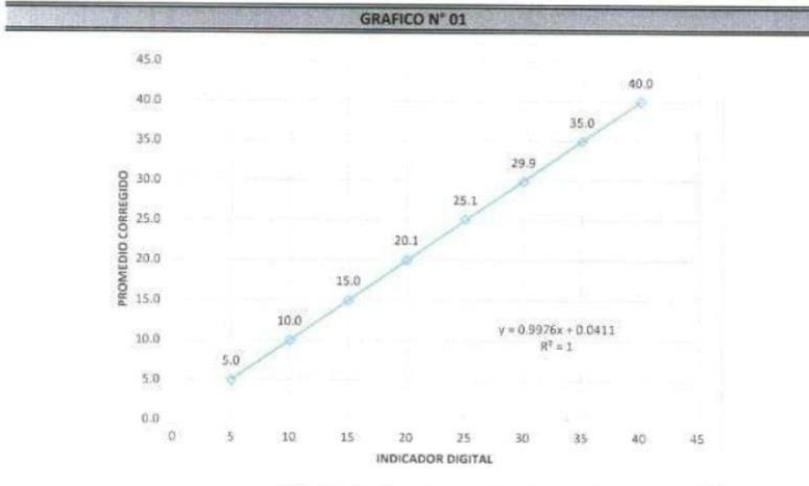
La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

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

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

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)



Ecuación de ajuste:  
Donde:  $y = 0.9976x + 0.0411$   
Coeficiente Correlación  $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (tn)  
Y : fuerza promedio (tn)

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura  $k=2$ .
3. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

<b>Fecha de emisión</b>	2023/05/12
<b>Solicitante</b>	VICENTE LEONIDAS MURGA VASQUEZ
<b>Dirección</b>	CA. BRITALDO GONZALES N° 103 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
<b>Instrumento de medición</b>	<b>PRENSA HIDRAULICA</b>
Identificación	1554-448-2021
Marca Prensa	LI-CIX
Modelo	NO INDICA
Serie	RAM DIA 75
Capacidad	50 tn
Indicador	Análogo
Procedencia	PERÚ
<b>Lugar de calibración</b>	Instalaciones del cliente
<b>Fecha de calibración</b>	2023/05/12
<b>Método/Procedimiento de calibración</b>	El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-23

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

**TABLA N° 01**  
**CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA**

SISTEMA DIGITAL "A" tn	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON ( Kg)				PROMEDIO "B" tn	ERROR		RPTBLD Rp %
	SERIE (1) tn	SERIE (2) tn	ERROR %	ERROR (2) %		Ep %	Rp %	
5	5.0	5	0.00	0	5.0	0	0.00	
10	10	10	0.00	0	10.0	0.00	0.00	
15	14.9	15.1	-0.67	0.67	15.0	0.00	0.94	
20	20	20.1	0	0.5	20.1	0.25	0.35	
25	25.1	25.1	0.4	0.4	25.1	0.40	0.00	
30	29.8	29.9	-0.67	-0.33	29.9	-0.50	0.24	
35	34.8	35.1	-0.57	0.29	35.0	-0.14	0.61	
40	39.9	40	-0.25	0.00	40.0	-0.12	0.18	

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según norma ISO 7500-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$        $Rp = Error(2) - Error(1)$
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicá  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

PROPIEDADES MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

	Claridad												
	Mecánicas					Microestructural							
	Alabeos	Pilas	Muretes	Compresión de cubos	Tracción	Flexión	Absorción	Rayo X - Compresión	Barrido - compresión	Rayo X - Tracción	Barrido - Tracción	Rayo X - Flexión	Barrido - Flexión
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
JUEZ 2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4
n	5												
c	2												
V de Alken por pregunta	1	1	0.8	1	1	0.8	1	1	0.8	1	1	0.8	0.8
V de Aiken por dimensión	0.942857143												
V de Aiken por criterio	0.921428571												

Contexto													
	Mecánicas						Microestructural						
	Alabeo	Pilas	Muretes	Compresión de cubos	Tracción	Flexión	Absorción	Rayo X - Compresión	Barrido - compresión	Rayo X - Tracción	Barrido - Tracción	Rayo X - Flexión	Barrido - Flexión
JUEZ1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
JUEZ2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
JUEZ3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	4	5	5	5	3	5	4	5	5	3
n	5												
c	2												
V de Aiken por pregunta	1	1	1	0.8	1	1	1	0.6	1	0.8	1	1	0.6
V de Aiken por dimensión	0.971428571												0.833333333
V de Aiken por criterio	0.902380952												

		Congruencia											
		Mecanicas					Microestructural						
Alabeo	Pilas	Muretes	Compresión de cubos	Tracción	Flexión	Absorción	Rayo X - Compresión	Barrido - compresión	Rayo X - Tracción	Barrido - Tracción	Rayo X - Flexión	Barrido - Flexión	
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
s	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	4	5	
n	5												
c	2												
V de Aiken por pregunta	1	1	1	1	1	1	0.6	1	0.6	1	0.8	1	
V de Aiken por dimensión	1												
V de Aiken por criterio						0.9166666667						0.8333333333	

Dominio del constructo													
	Mecánicas						Microestructural						
	Alabeo	Pilas	Muretes	Compresión de cubos	Tracción	Flexión	Absorción	Rayo X - Compresión	Barrido - compresión	Rayo X - Tracción	Barrido - Tracción	Rayo X - Flexión	Barrido - Flexión
JUEZ 1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5
n	5												
c	2												
V de Aiken por pregunta	0.6	1	1	1	0.6	1	1	1	1	1	1	0.6	1
V de Aiken por dimensión	0.885714286						0.9333333333						
V de Aiken por criterio	0.90952381												

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

0.9125

*Luis Arturo Montenegro Camacho*  
 LIC. ESTADÍSTICA  
 M.G. INVESTIGACIÓN  
 DR. EDUCACIÓN  
 COESPE 262

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE PROPIEDADES  
MECÁNICAS Y MICROESTRUCTURALES DEL ADOBE INTEGRANDO EL  
BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y LA PAJILLA DE ARROZ

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,904	13

	Fc	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Alabeo		,792	,889
Pilas		,803	,896
Muretes		,907	,895
Compresión de cubos	Mecánica	,815	,897
Tracción		,858	,885
Flexión		,975	,891
Absorción		,912	,881
Rayo X - Compresión		,948	,887
Barrido - compresión		,907	,881
Rayo X - Tracción	Microestructural	,795	,910
Barrido - Tracción		,904	,910
Rayo X - Flexión		,923	,910
Barrido - Flexión		,951	,909

**ANOVA**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	7677,535	4	1919,384		
Intra sujetos					
Entre elementos	75625191,342	12	6302099,278	34200,259	,000
Residuo	8844,985	48	184,271		
Total	75634036,326	60	1260567,272		
Total	75641713,862	64	1181901,779		

En las tablas se observa que, el instrumento es sobre evaluación de las propiedades mecánicas y microestructurales del adobe integrando el bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo  $p < 0.01$ ) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).



.....  
*Luis Arturo Montenegro Camacho*  
LIC. ESTADÍSTICA  
MG. INVESTIGACIÓN  
DR. EDUCACIÓN  
COESPE 262

Colegiatura N° 20853

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Pedro Manuel Ballena del Rio	Ingeniero Civil	Prueba de alabeo, pilas, muretes, comprensión de cubos, tracción, flexión, rayos x y barrido.	Carrillo De La Cruz, Yehanira de Jesus
<b>Título de la Investigación:</b> Propiedades mecánicas y microestructurales del adobe integrando el bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz.			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

MECANICAS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien
7	A	Todo bien

MICR5OEST RUCTURAL	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mecánicas</b>								
1	Alabeo	X		X		X			X
2	Pilas	X		X		X		X	
3	Muretes	X		X		X		X	

4	Compresión de cubos	X		X		X		X	
5	Tracción	X		X		X			X
6	Flexión	X		X		X		X	
7	Absorción	X		X		X		X	
	<b>Microestructural</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Rayo X - Compresión	X			X		X	X	
2	Barrido - compresión	X		X		X		X	
3	Rayo X - Tracción	X			X		X	X	
4	Barrido - Tracción	X		X		X		X	
5	Rayo X - Flexión		X	X		X			X
6	Barrido - Flexión		X		X			X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: In

  
 Juez Experto  
 Pedro Manuel Ballena Del Rio  
 C.I.P. 20857

Colegiatura N° 84752

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Victor Manuel Tepe Atoche	Ingeniero Civil	Prueba de alabeo, pilas, muretes, comprensión de cubos, tracción, flexión, rayos x y barrido.	Carrillo De La Cruz, Yehanira de Jesus
<b>Título de la Investigación:</b> Propiedades mecánicas y microestructurales del adobe integrando el bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

MECANICAS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien
7	A	Todo bien

MICR5OEST RUCTURAL	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

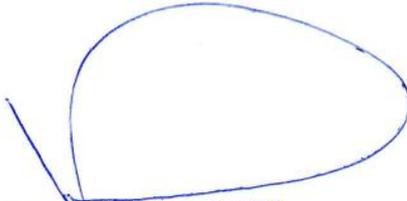
	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mecánicas</b>								
1	Alabeo	X		X		X			X
2	Pilas		X	X		X		X	
3	Muretes	X		X		X		X	

4	Compresión de cubos	X			X	X		X	
5	Tracción	X		X		X			X
6	Flexión		X	X		X		X	
7	Absorción	X		X		X		X	
	<b>Microestructural</b>	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Rayo X - Compresión	X			X		X	X	
2	Barrido - compresión		X	X		X		X	
3	Rayo X - Tracción	X		X			X	X	
4	Barrido - Tracción	X		X		X		X	
5	Rayo X - Flexión	X		X			X		X
6	Barrido - Flexión	X			X			X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
 Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: In

  
 Victor Manuel Tolo Atoche  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 17 872

Juez Experto

Colegiatura N° 75063

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Mariano Villegas Granados	Ingeniero Civil	Prueba de alabeo, pilas, muretes, comprensión de cubos, tracción, flexión, rayos x y barrido.	Carrillo De La Cruz, Yehanira de Jesus
<b>Título de la Investigación:</b> Propiedades mecánicas y microestructurales del adobe integrando el bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz.			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

MECANICAS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien
7	A	Todo bien

MICR5OEST RUCTURAL	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Alabeo	X		X		X		X	
2	Pilas	X		X		X		X	
3	Muretes	X		X		X		X	

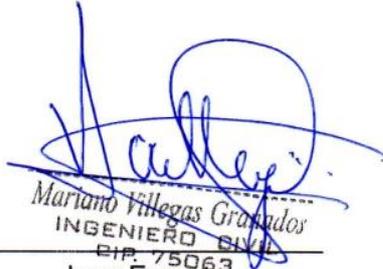
4	Compresión de cubos	X		X		X		X	
5	Tracción	X		X		X		X	
6	Flexión	X		X		X		X	
7	Absorción	X		X		X		X	
	<b>Microestructural</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Rayo X - Compresión	X		X		X		X	
2	Barrido - compresión	X		X		X		X	
3	Rayo X - Tracción	X		X		X		X	
4	Barrido - Tracción	X		X		X		X	
5	Rayo X - Flexión	X		X		X		X	
6	Barrido - Flexión	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: In

  
Mariano Villegas Grapados  
INGENIERO CIVIL  
RIP. 75063  
Juez Experto

**Colegiatura N° 30694**
**Ficha de validación según AIKEN**
**I. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	DOCENTE T.C. USS.	Prueba de alabeo, pilas, muretes, comprensión de cubos, tracción, flexión, rayos x y barrido.	Carrillo De La Cruz, Yehanira de Jesus
<b>Título de la Investigación:</b> Producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado perlas de poliestireno			

**II. Aspectos de validación de cada Item**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

MECANICAS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien
7	A	Todo bien

MICR5OEST RUCTURAL	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

**III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

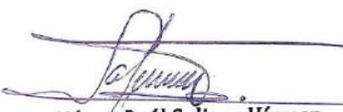
	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Mecánicas</b>								
1	Alabeo	X		X		X		X	
2	Pilas	X		X		X		X	
3	Muretes	X		X		X		X	

4	Compresión de cubos	X		X		X		X	
5	Tracción	X		X		X			X
6	Flexión	X		X		X		X	
7	Absorción		X	X		X		X	
	<b>Microestructural</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Rayo X - Compresión	X		X			X	X	
2	Barrido - compresión	X		X		X		X	
3	Rayo X - Tracción	X		X			X	X	
4	Barrido - Tracción	X		X		X		X	
5	Rayo X - Flexión	X		X		X			X
6	Barrido - Flexión	X			X			X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
 Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: In



**Néstor Raúl Salinas Vázquez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 30694

Juez Experto

**Colegiatura N°**

**Ficha de validación según AIKEN**

**I. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Cristians Eduardo Sausa Barreto	Trabajador Independiente	Prueba de alabeo, pilas, muretes, comprensión de cubos, tracción, flexión, rayos x y barrido.	Carrillo De La Cruz, Yehanira de Jesus
<b>Título de la Investigación:</b> Propiedades mecánicas y microestructurales del adobe integrando el bagazo de caña de azúcar y la pajilla de arroz.			

**II. Aspectos de validación de cada ítem**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

MECANICAS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien
7	A	Todo bien

MICR5OEST RUCTURAL	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien
5	A	Todo bien
6	A	Todo bien

**III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Alabeo	X		X		X		X	
2	Pilas	X		X		X		X	
3	Muretes	X		X		X		X	

4	Compresión de cubos	X		X		X		X	
5	Tracción	X		X		X		X	
6	Flexión	X		X		X		X	
7	Absorción	X		X		X		X	
	<b>Microestructural</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Rayo X - Compresión	X		X		X		X	
2	Barrido – compresión	X		X		X		X	
3	Rayo X - Tracción	X		X		X		X	
4	Barrido - Tracción	X		X		X		X	
5	Rayo X - Flexión	X		X		X		X	
6	Barrido - Flexión	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: In



Christian Eduardo Santos  
 JUEZ EXPERTO

Anexo 06 – Panel fotográfico



Límite de consistencia



Humedad natural



Análisis de Granulometría



Absorción



Alabeo



Var dimensional



Realización del Adobe patrón



Mixtura con el 1.5 %



Mixtura con el 2.0%



Mixtura con el 2.5 %



Ensayo: Ensayo de Pilas



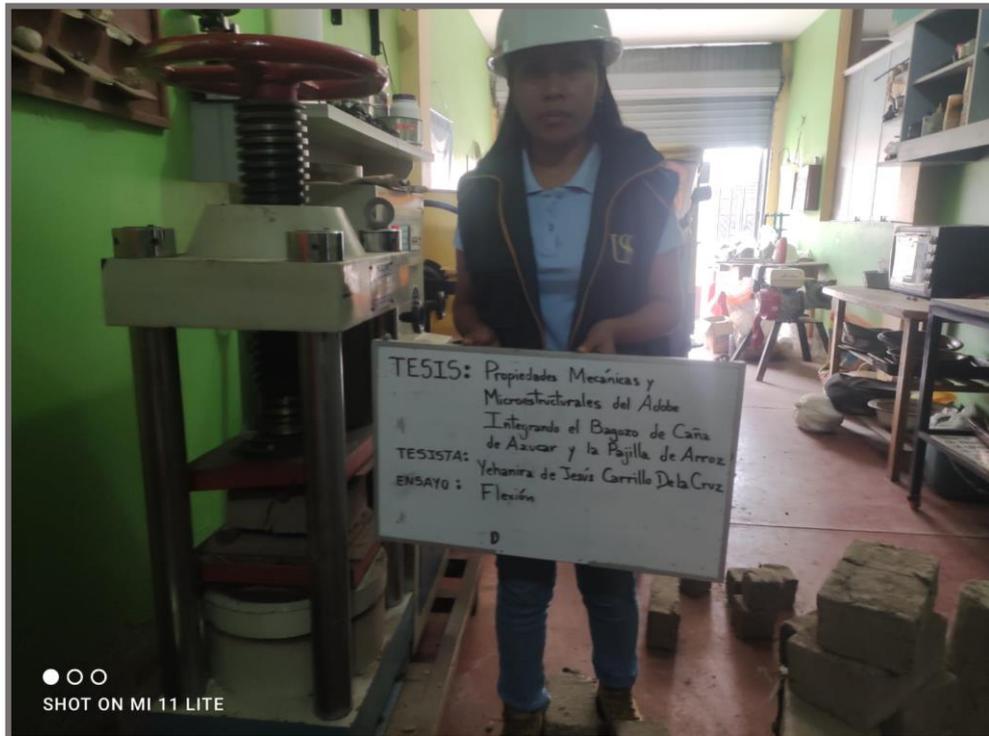
Ensayo: Muretes



Ensayo: Tracción



Ensayo: Pilas



Ensayo: Flexión



Ensayo: Compresión a Cubo



Ensayo: Tracción



Ensayo: Compresión en Muros (Pilas)



Ensayo: Ensayo de compresión diagonal