



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Incorporación de fibras de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe -Trujillo 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Cardenas Mendoza, Jhaan Carlos (orcid.org/0000-0003-4205-9775)

ASESOR:

Dr. Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique (orcid.org/0000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación del cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este proyecto de investigación a mis padres Carlos y Alicia y hermanos: Juan, Albert, Pilar, Joel y Anely por su apoyo incondicional y su amor eterno a mis amigos de la universidad por estar conmigo en todo momento y así poder culminar mi formación profesional.

Agradecimiento

Agradezco a los amigos que contribuyeron con las críticas y sugerencias constructivas, apoyo moral e intelectual para fortalecer la presente tesis. Al Dr. César Acuña Peralta, fundador de la universidad “César Vallejo”, gratitud eterna por darme la oportunidad de realizar mis estudios. A mi asesor de tesis el Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique, por su experiencia científica y consejos, permitieron que mi tesis se concluya de la mejor manera. A mis padres Carlos Cárdenas y Alicia Mendoza por demostrarme su brillante ejemplo de trabajo y superación, por su ayuda moral y económica, he logrado cumplir satisfactoriamente uno de mis objetivos. A mis amigos que, con su ayuda moral y emocional, contribuyeron a la conclusión de este trabajo de investigación.

A todos ellos, infinitamente gracias.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstrac.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. MÉTODO.....	23
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2. Variables y operacionalización.....	24
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ...	27
3.5. Procedimiento	29
3.6. Método de análisis de datos.....	30
3.7. Aspectos éticos	30
IV. RESULTADOS	32
V. DISCUSIÓN	50
VI. CONCLUSIONES	54
VII. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS.....	61
Recibo antiplagio	95

Índice de tablas

TABLA 1 clasificación de los suelos.....	20
TABLA 2 según la clasificación de suelos	20
TABLA 3 Cantidad total de muestra	26
TABLA 4 análisis granulométrico.....	33
TABLA 5 contenida de humedad	34
TABLA 6 límite de consistencia	34
TABLA 7 ensayo a compresión adobe patrón	35
TABLA 8 ensayo a compresión con 3% de fibras de arroz y carrizo	36
TABLA 9 ensayo a compresión con 5% de fibras de arroz y carrizo	37
TABLA 10 ensayo a compresión con 8% de fibras de arroz y carrizo	38
TABLA 11 resumen ensayos a compresión	39
TABLA 12 ensayo módulo de rotura adobe patrón.....	40
TABLA 13 ensayo módulo de rotura con 3% de fibras de arroz y carrizo	41
TABLA 14 ensayo módulo de rotura con 5% de fibras de arroz y carrizo	42
TABLA 15 ensayo módulo de rotura con 8% de fibras de arroz y carrizo	43
TABLA 16 resumen ensayos a flexión	44
TABLA 17 de ensayo de succión del adobe patrón.....	45
TABLA 18 de ensayo de absorción con 3% de fibras de arroz y carrizo.....	46
TABLA 19 de ensayo de absorción con 5% de fibras de arroz y carrizo.....	47
TABLA 20 de ensayo de absorción con 8% de fibras de arroz y carrizo.....	48
TABLA 21 resumen ensayos absorción	49
TABLA 23 resumen de ensayos	50
TABLA 24 comparación ensayo a compresión	51
TABLA 25 comparación resistencia a flexión	52
TABLA 26 comparación ensayo absorción	53
ANEXO 1 matriz de consistencia	61
ANEXO 2 operacionalización de variables	62

Índice de figuras

FIGURA 1: Adobe estabilizado	9
FIGURA 2: fibras de arroz.....	12
FIGURA 3: Fibras de carrizo.....	13
FIGURA 4: selección de suelo	15
FIGURA 5: mezcla de barro	16
FIGURA 6: Moldeado de adobes	16
FIGURA 7: Secado inicial del adobe	17
FIGURA 8: apilado del adobe	17
FIGURA 9 Carta de Plasticidad	19
FIGURA 10: Características del adobe	32
FIGURA 11 contenido de humedad	35
FIGURA 12 resultados ensayos a compresión	39
FIGURA 13 resultados ensayo a flexión	44
FIGURA 14 resultados de ensayo absorción	49

Resumen

La presente tesis cuyo título es incorporación de fibras de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe -Trujillo 2022. Se incorporó las fibras vegetales de arroz y carrizo en el barro en 3 dosificaciones porcentuadas en 3%, 5% y 8% para cada fibra estabilizante. Tuvo como objetivo general determinar si la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe- Trujillo 2022, La metodología empleada fue de diseño experimental y tipo aplicativo. Así mismo los ensayos realizados fueron resistencia a la compresión, módulo de rotura (flexión) y absorción. De los cuales se obtuvieron los siguientes resultados: para ensayos a compresión, para el adobe patrón fue de 12.5 kg/cm² y la máxima resistencia fue con 8% fibras de arroz y carrizo 17.9 kg/cm² y 20.1 kg/cm². Respectivamente, para la flexión de las muestras el adobe patrón llegó a 5.09 kg/cm² y las muestras con mayor dosificación obtuvieron una mejor resistencia a flexión de 7.40 kg/cm² con fibras de arroz y 6.53 kg/cm² para fibras de carrizo. Para la absorción presento mejorías a mayor dosificación de fibras, con incorporación de 8% de fibras de arroz 28.78% y con 8% de fibras de carrizo 24.70% disminuyendo la absorción a comparación del adobe patrón 38.95%.

Finalmente concluimos que la incorporación de fibras vegetales de arroz y carrizo al barro en las diferentes dosificaciones de 3%, 5% y 8%, si mejora sus propiedades físicas y mecánicas. Por lo que se recalca la gran importancia que tienen las fibras vegetales para la elaboración de adobes estabilizados.

Palabras clave: adobe, fibras de arroz, fibras de carrizo, análisis comparativo, resistencia.

Abstrac

The present thesis whose title is the incorporation of rice fibers and reed fibers to improve the physical and mechanical properties of adobe -Trujillo 2022. The vegetable fibers of rice and reed were incorporated into the mud in 3 percentage dosages of 3%, 5% and 8% for each stabilizer fiber. Its general objective was to determine if the incorporation of rice and reed fibers improves the physical and mechanical properties of Adobe-Trujillo 2022. The methodology used was experimental design and application type. Likewise, the tests carried out were resistance to compression, modulus of rupture (flexure) and absorption. From which the following results were obtained: for compression tests, for the standard adobe it was 12.5 kg/cm² and the maximum resistance was with 8% rice and reed fibers 17.9 kg/cm² and 20.1 kg/cm². Respectively, for the flexing of the samples, the standard adobe reached 5.09 kg/cm² and the samples with the highest dosage obtained a better flexural strength of 7.40 kg/cm² with rice fibers and 6.53 kg/cm² for reed fibers. For the absorption, I present improvements at a higher dosage of fibers, with the incorporation of 8% of rice fibers 28.78% and with 8% of reed fibers 24.70%, decreasing the absorption compared to the standard adobe 38.95%.

Finally, we conclude that the incorporation of vegetable fibers from rice and reeds to the clay in the different dosages of 3%, 5% and 8%, does improve its physical and mechanical properties. Therefore, the great importance of vegetable fibers for the production of stabilized adobes is emphasized.

Keywords: adobe, rice fibers, reed fibers, comparative analysis, resistance.

I. INTRODUCCIÓN

La construcción con adobes se viene desarrollando desde los siglos pasados en el Perú y demás países del mundo global, esto debido a su bajo precio, bajo en la energía para su elaboración, su comportamiento como reducción de efectos acústicos y lo más importante en el aspecto de disminución de efectos contaminantes. Como el material es indiferente y degradable es omiso al afianzamiento natural, y esta no necesita de mucha ciencia para la fabricación y reúne afables características como aislador térmico “el bloque de arcilla (adobe) es un material muy común el en las construcciones, no obstante, estas construcciones son vulnerables ante fenómenos naturales como: sismos, inundaciones, lluvias y otras. Estos problemas naturales son perjudiciales para construcciones de adobes, ya que son poco resistentes ante eventos que se presenta un problema bastante común en las edificaciones de adobe menciona Cotrina, A, Limay, W, y López, D. (2020). No obstante, en el Perú exigido a su variedad atmosférica climática, es vulnerable a aguaceros abundantes que ocasionan desbordamientos de los riachuelos, por lo que el uso y manejo del adobe común poseen serias limitaciones según “se estima que un aproximado del 40% del pueblo en los países en vías al desarrollo coexisten en casas con adobe. Esta calidad de estructura es usual en las localidades como: Afganistán, india, Guatemala y Pakistán”. Así mismo. Moreno, L, y García, J (2019) Mencionan que “Para optimizar la durabilidad del adobe y su resistencia se utiliza materiales orgánicos como: fibras vegetales y sintéticas para poseerle mayor Resistencia y durabilidad al adobe y así lidiar las roturas, rajaduras y fisuras y evitar las retracciones. Las fibras vegetales agregan rigidez y fortaleza a los componentes, son factiblemente y re colectables. Así mismo el ladrillo de barro, hay fibras en los morteros longitudinales y transversal. Estas fibras evitan las malformaciones que pueden afectar en el adobe, cuidando así su forma y evitando que los territorios cercanos a la superficie se deformen y se caigan. De ello, Prada, A. y Cortez, C. (2010) mencionan que muchas empresas agroindustriales arrojan residuos al medio ambiente, generando así contaminación ambiental, ocasionando perjuicios a la salud de las personas o pobladores del alrededor, por ende dentro de la investigación a desarrollar optaremos aprovechar los desechos agroindustriales del arroz y carrizo estas representan contaminación

ambiental, lo que se quiere es añadir en cierta cantidad al adobe tradicional, disminuyendo así la tasa de contaminación ya que las empresas destinadas a este proceso generan demasiada contaminación a corto y largo plazo. La presente investigación abarca los estudios de INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE -TRUJILLO 2022. A si mismo esta investigación se llevara a cabo para ayudar a solucionar problemas de construcciones vulnerables que atraviesan la población trujillana, promoviendo el uso de fibras de arroz y carrizo como un sistema sostenible. Para ello se planteó el **problema general** ¿De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades físico y mecánicas del adobe, Trujillo 2022? y los **problemas específicos PE1**: ¿De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades físicas del adobe, Trujillo- 2022?, **PE2** ¿De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades mecánicas del adobe, Trujillo- 2022?, **PE3** ¿De qué manera preservaría el medio ambiente el uso de las fibras de arroz y carrizo en el barro para la elaboración del adobe, Trujillo-2022?. La justificación del tema de investigación se basa en **justificación social** El uso y aplicación de las fibras de arroz y fibras de carrizo en los diferentes tipos de construcciones es beneficiosa porque ayuda que las viviendas sean más duraderas y resistentes ante fenómenos que se presenten; **La justificación económica** esta investigación justifica al hacer el uso de este material adobes porque genera un bajo costo para quien tenga la necesidad de realizarlos y adquirirlos, debido a que la principal materia prima es el agua y suelo. Este material no pasa un proceso industrial para su realización, es decir manera artesanal. Lo que hace que su elaboración y adquisición sea accesible; **la justificación técnica** se basó en mejorar la durabilidad y resistencia de las propiedades del adobe reduciendo así las fallas producidas por fenómenos naturales u otros factores que se presenten; **justificación practica** al hacer uso de las fibras de arroz y carrizo se está apostando por un sistema constructivo basado tecnología moderna. De la investigación propuesta se platea lo siguiente:

El objetivo general fue “analizar si la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe, Trujillo 2022.”; y los **objetivos específicos** fueron: **OE1**: Determinar si la incorporación de fibras de

arroz y carrizo mejora las propiedades físicas del adobe, Trujillo- 2022. **OE2:** Determinar si la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora las propiedades mecánicas del adobe, Trujillo- 2022. **EO3:** Determinar si el uso de las fibras de arroz y carrizo en el barro preserva significativamente el medio ambiente, Trujillo-2022

La **hipótesis general** fue La incorporación de las fibras de arroz y carrizo influye considerablemente en el comportamiento físico y mecánico en el barro para la elaboración del adobe Trujillo 2022. Las **hipótesis específicas HE1:** La incorporación de fibras de arroz y carrizo influyen considerablemente en el comportamiento físico del barro para la elaboración del adobe, Trujillo- 2022. **HE2:** La incorporación de fibras de arroz y carrizo influyen considerablemente en el comportamiento mecánico del barro para la elaboración del adobe, Trujillo- 2022. **HE3:** El uso de la fibra de arroz y carrizo en la elaboración de los adobes conserva significativamente el medio ambiente, Trujillo-2022

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito nacional, Huarancca y Vásquez (2020,) en su investigación titulada “Mejoramiento del adobe adicionando cascarilla de arroz (fibras) para el diseño de viviendas unifamiliares” para optar el grado de ingeniero civil, dosificó las cascarillas de arroz en 3%, 6% y 9%. Cuyo **objetivo** fue determinar la influencia de las fibras de arroz en el mejoramiento de las propiedades del adobe para el diseño de viviendas. La **metodología** que empleo fue tipo aplicada con un diseño experimental y método cuantitativo. **Concluyó** que la incorporación de 3%, 6% y 9% de fibras de arroz si beneficia en el incremento de sus propiedades mecánicas del adobe, en las tres dosificaciones realizadas, se obtuvo resultados en las pruebas a compresión en bloques y pilas, módulo de rotura de bloques de adobe en lo cual se incrementando la resistencia a la compresión en un 39%, y en cuanto a la flexión el bloque de adobe obtuvo una resistencia casi el doble de la resistencia promedio con 10.37 kg/cm², para las propiedades físicas del adobe se obtuvieron resultados no favorables, ya que para la absorción el adobe con cascarilla de arroz obtuvo un resultado de 19.10% con adición de 9% de fibras de arroz a diferencia del adobe patrón que nos dio un resultado de 16.40% de absorción. Como segundo antecedente nacional se tiene, Márquez, Jhazmin (2018), en su estudio de investigación de adobe con adición de viruta aucalíptal para optar el título de ingeniero civil, adiciono en el barro la viruta en tres porcentajes de 1.5% ,3% y 4.5%, tuvo como **objetivo** determinar la influencia de la viruta en la resistencia del adobe, utilizo una **metodología** de investigación de diseño experimental y tipo aplicada, llego a una **conclusión** que el tipo de suelo influye en la elaboración de las unidades de albañilería, la incorporación de viruta 1.5% ,3% y 4.5%, mejora las propiedades a la resistencia en 43.43 kg/cm², 38.09 kg/cm² y 50.77 kg/cm² el adobe tradicional 26.05 kg/cm², mejorando la resistencia en 67%, 46% y 94% a comparación del adobe patrón. Para la flexión obtuvo resultados no favorables con 1.5%, 3.0% y 4.5% de viruta llego a 2.48 kg/cm², 1.85 kg/cm², 1.85 kg/cm² y el patrón 3.27 kg/cm², para la absorción obtuvo resultados contantes de 21.12%, 20.98%, 22.44% y el patrón 18.98%. Para el tercer antecedente nacional se tiene. **Altamirano, Gerson (2019)** su estudio realizado fue la comparación del adobe tradicional frente un adobe compactado con carrizo prensado. El **objetivo** de su trabajo fue demostrar que el adobe compactado con carrizo posee una mejor

resistencia ante un adobe tradicional. La **metodología** que empleo fue un diseño experimental porque se manipula las variables con un tipo aplicativo para dar soluciones a los problemas. Llego a una **conclusión** que los adobes reforzados con 1.5%, 3% y 4.5% de carrizo poseen una mejor resistencia a la compresión llegando a los resultados de 14.1 kg/cm² 14.7 kg/cm² y 15.3 kg/cm² significativamente, estas poseen una mejor resistencia frente al adobe tradicional (13.6 kg/cm²). De igual manera para la flexión los adobes con incorporación de carrizo poseen una mejor resistencia frente un adobe patrón, llegado a una flexión de 1.5%, 3% y 4.5% se obtuvo lo siguiente 5.4 kg/cm², 5.6 kg/cm² y 5.9 kg/cm² significativamente, el adobe patrón (4.9 kg/cm²), para la absorción, los resultados de los adobes con adición de carrizo 1.5%, 3% y 4.5% se obtuvo un 26.03 %, 24.12 % y 22.21 % de retención H₂O, respectivamente y para el adobe patrón retiene un 27.35 % de H₂O. Como cuarto antecedente nacional **Manrique, julio (2017)**. En su investigación fue evaluar la influencia de las cascaras de arroz en las propiedades mecánicas del adobe. Investigación desarrollada para optar el Grado de doctor, la **metodología** de diseño experimental con un enfoque cuantitativo por que los resultados son numéricos y estadísticos. Su **objetivo** de estudio fue analizar el comportamiento mecánico del material (adobe) con adición de 10, 20, 30, 40% de cascarilla de arroz. **Concluyo** La diferencia promedio del adobe en su peso final e inicial fue de 1.61 Kg donde la muestra con 20% y 10% de cascarillas de arroz poseen un peso promedio homogéneo negativo menor que en las muestras con 40% y 30% de cascaras ocupan el primer puesto con superior decremento. Para el ensayo resistencia a la Compresión del bloque de arcilla (adobe), el T4 (40%) posee una mejor resistencia llegando a los 80.58cm² de esta manera superando estadísticamente a las demás muestras de adobe, donde T1 (10%) llego al último lugar con una resistencia de 27.84 cm. Como quinto antecedente nacional tenemos **(Shirley, 2016)**. En su investigación titulado “Adobe Workshop – Building with soil and bamboo” para optar al título de ingeniero su **objetivo** de estudio fue: estudiar completamente los adobes explicar la diferencia entre bambú (caña) y caña (carrizo). Uno es duro y lleno por dentro; el otro es más flexible y vacío por dentro. Utilizando una **metodología** de diseño experimental por que las probetas los ensayo en el laboratorio, con un enfoque cuantitativo porque analizo resultados numéricos en cuadros estadísticos. **Concluyendo** que para una estructura vertical

de madera espaciada de 1,30 m y una altura de 1,15 m, el bambú se une a tres alturas diferentes, 10 cm al suelo, después de 65 cm y 1,15 m. A partir de ahí, se unen otros bambúes, todos de la misma altura, atados con hilo en cada nivel, bien apretados y enderezados. Como sexto antecedente nacional tenemos a **JOFFROY, y otros, (2018)** en el artículo titulado “Mechanical properties of historical adobe in Perú” El **objetivo** de su artículo fue estudiar las propiedades mecánicas del adobe y la mampostería de edificios históricos peruanos de las ciudades de Lima, Ica y Cusco para programas experimentales incluyendo pruebas de pilas, billeteras, trillizos y Las unidades para encontrar fuerzas de compresión escuchan fuerza, ángulo de fricción y cohesión, utilizando una **metodología** no experimental y descriptiva, esto porque no rompió probetas en laboratorio llegando a una **Conclusión** que los resultados muestran dispersión. En los casos de módulo de Young de elasticidad en el corte, los valores también se dispersaron; Esto se debe a la naturaleza frágil del material, en el cual una deformación corta produce colapso instantáneo. Numerosas pruebas de compresión de corte presentaron información confiable sobre el ángulo de fricción y cohesión en la mampostería de adobe. Los resultados muestran claramente que la resistencia se rige por el material de unión que estaba compuesto por mortero de suelo en todos los casos. El tipo de los bloques utilizados fueron irrelevantes, porque los resultados no dependen de ellos

En el ámbito internacional Según **(Morales, y otros, 2017)** en la investigación científica titulado “Improvement of the mechanical properties of the compacted adobe”, para optar título de ingeniero su **objetivo** del proyecto cuyo estudio es reforzar las propiedades físico mecánicas del cubo de arcilla adobe En esta investigación cuyo proyecto se usa una técnica **metodológica** experimental a las muestras se dosificó con cemento Portland de 2% a 16% en 8 cantidades.

Se **concluyó** que las muestras de los adobes de arcilla estabilizado con adición de tipo del cemento Portland con 16%, 14%, 12%, 10%, 8%, 6%, 4% y 2%, se produjo los resultados próximos: para la resistencia a la compresión del cubo de arcilla (adobe) es de 38 kg/cm² y realizando la comparación de porcentajes, se concretó que con la incorporación de 2%, de cemento Portland la resistencia disminuye a 32 kg/cm² (15.80%) y con la incorporación de 4%, a las muestras esta

aumento la resistencia a 48 kg/cm² (26.31%) y la mayor dosificación llego a una resistencia de 105 kg/cm² (176.31%). Como segundo antecedente internacional tenemos a **Valverde G. (2017)**, en su proyecto de investigación “Contenido de la cascarilla de arroz y análisis comparativo de sus características”, para optar título de ingeniero civil cuyo **objetivo** es diseñar colectivos en el procedimiento de construcción de bloque de barro tradicional añadiendo en la normativa e implementando en Colombia, mejorar sus pertenencias mecánicas del cubo de arcilla tradicional como un elemento, incorporando materiales para aumentar sus propiedades con fibras vegetales, para desarrollar los ensayos en el laboratorio con probetas de cubos de arcilla con adición de fibras. De ello optaron por trabajar con dimensiones de 1cm, y 2cm más adición en cantidades porcentuadas de 0.25% y 0.50% el peso completo de cada unidad de bloque. Realizo una **metodología** experimental por que realizo ensayos de laboratorio a compresión de las muestras y este arribo a una **conclusión**: mayor resistencia ponderada con esfuerzo a la compresión promedio lo cual demuestra una resistencia optima a la compresión a la del bloque de arcilla tradicional sin modificar. Como tercer antecedente internacional tenemos a **Silvio Del Vasto Arjona (2017)**. En su investigación materias para construcciones y bloques de construcción a un bajo precio, tuvo como **objetivo** de estudio analizar el comportamiento de materias mediante la incorporación de fibras vegetales, tuvo como **metodología** de estudio experimental ya que los resultados se obtuvieron en un laboratorio y tuvo un enfoque cuantitativo porque se demostró los resultados mediante cuadros estadísticos, llegando a una **conclusión** que la elaboración de bloques estructurales mediante la adición de cascaras de arroz estas poseen una mejor resistencia a los 28 días , llegando a su máxima resistencia. **Enokela, O. (2016)** en su investigación “strength analysis of coconut fiber stabilized earth for farm structures” para ocupar al título de ingeniero su **objetivo** de estudio fue l investigación de la resistencia característica del suelo del depósito aluvial del río Benue en Makurdi estabilizado con fibra de coco como estabilizador se llevó como material de construcción local para la estructura de la granja. Las fibras de coco procesadas se mezclaron con el suelo en cuatro proporciones de mezcla diferentes en 1%, 2%, 3% y 4% de fibras vegetales de coco. Realizando una **metodología** experimental con un nivel explicativo por que realizo cuadros estadísticos Llegando a una **conclusión** para el control de la

resistencia a la compresión fueron llevado a cabo en la relación de estabilización diferentes. De la prueba de compactación, la correlación entre el máximo seco La densidad y el contenido óptimo de humedad es un polinomio de segundo orden con un coeficiente del 63% obtenido en 1.91kg / m³ y 20.0% respectivamente, mientras que la prueba a la compresión muestra una carga de falla óptima de 8.62N / mm² a 2% de fibra: 100% de relación de mezcla de suelo a 2.16 densidad seca máxima. Como quinto antecedente internacional **Cuiñas y Núñez, (2017)** en su estudio, el artículo titulado de “Diseño Industrial La tierra como material” prima Buenos Aires, la **metodología** de estudio que empleo fue explicativa, su **objetivo** es aclarar que las propiedades de la arcilla como materia prima, da a conocer que el lodo que posee consistencia arenosa sobresale la poca resistencia que posee en contacto con el aguacero este caso se da inicio a través de la elaboración del bases y molde para después ser compactados con masa de arcilla, optando se secado hasta ser utilizado, este tiempo de secado puede variar en calidad de material empleada, exposición el clima o la dimensión del adobe. Los moldes óptimos para utilizar tienen que poseer los bordes redondeadas para representar resultados sin fisuras ni rajaduras, las técnicas a usarse serán del compactado, Las construcciones de tierra y arcilla se vienen desarrollando desde tiempos muy remotos, poseyendo como testigo grandes monumentos en las civilizaciones que a un se mantienen optimas estas ancestrales estructuras de lodo de arcilla. Un aporte a la historia de las viviendas de barro de adobe está en la antigua comunidad de **concluyo** que la elaboración del adobe no necesita de mano de obra calificada para su elaboración los moldes de estas deben ser redondeadas las esquinas para no presentar fisuras o rajaduras y estas tiene que ser realizadas por la técnica del aplastamiento para asegurar sus deformaciones

Adobe para El Reglamento Nacional para Edificaciones E-080 (2017, p.4) lo define como “unidades de arcillas crudas, en el proceso para su fabricación puede ser combinada con ichu u otras fibras estabilizantes, esto con el fin de lograr una mejor resistencia y funcionalidad y esta deberá tener una medida proporcional de 4X2X1.

FIGURA 1: Adobe estabilizado



Fuente: elaboración propia

Para la Norma Nacional de Edificaciones E-080 (2017, p.19) “el adobe no optara por presentar materiales extraños, ello permitirá sus rajaduras, fisuras que perjudicarían la resistencia y su durabilidad”. No obstante, para mejorar el comportamiento de los adobes estas deben estar libre de impurezas o materiales extrañas para mejorar el secado, y así estas sean más duraderas y resistentes para no presentar fisuras y rajaduras.

Arcilla para la regla Nacional de Edificaciones E-080 (2017, p.4) lo define como: materia prima e indispensable que al combinarlo con agua esta posee un comportamiento plástico, llegando a formar el barro, que llegando a secar esta se convierte en un material de construcción.

Limo está conformada por partículas de tres clases de lodo, arcilla y arena, siendo así un tipo de suelo muy compacto, también el limo se forma de sedimentaciones ya sea por lluvias o arrastre de causes estas pueden ser suelos arcillosos o en algunos casos pueden llegar a ser suelo pedregoso, es decir, poseen forma rocosa con algunas incrustaciones de arcilla, lo que lo hacen sami impermeable.

Arena Gruesa es una materia seca, puesto en contacto con el agua esta opta a bajar su número de espesor producidas por fisuras y agrietamientos. Estas durante su secado optan una resistencia en su estructura granulométrica.

Adición de fibras Según la Moreno y García (2019 p.8) para la estabilización mediante fibras vegetales estas generan un comportamiento estructural en su armazón interno logrando una mejoría en su resistencia y las tensiones en sus matrices, sorteando su retracción”. También menciona que las fibras incorporadas controlan el funcionamiento para poseer una mejoría en la resistencia que pueden ser de compresión o flexión, estas fibras pueden ser como: fibras de arroz, carrizo que es en este caso, pero pueden ser también como: platanal, viruta entre otros.

Las fibras son materiales renovables y reciclables, estas materias son de origen natural o también por plantaciones hechas por el hombre. Estas también sufren cambios al estar en contacto con la humedad, los cambios que se generan pueden ser de hinchamiento o putrefacción. De ello podemos mencionar que las fibras de arroz tienen fragmentos de material residual con forma espiral alargado, el cual es el residuo de un proceso de secado del arroz comestible para su extracción granulométrico. Ofrece un bajo aislamiento térmico. Estas fibras casi no demoran en secarse ya que poseen un contenido de humedad muy limitada como es el caso de nuestro estudio en la provincia Trujillo.

Requisitos generales para el adobe: El cubo de adobe debe ser compacto con firmeza, estas para que no lleguen a poseer fisuras transversales y angulares en su sellado, y los agrietamientos que no opten más de 12% del total del área bruta. El cubo de arcilla optara por encontrarse libre de organismos extraños, hoyos, fisuras u otras imperfecciones que opten su desgastaste su aguante y durabilidad. (Norma E-080, 2006)

Por lo tanto, en esta investigación optaremos por mejorar la resistencia y durabilidad de los adobes excluyendo materias extrañas y basándonos de acuerdo a las normas técnicas.

Formas y dimensiones: Los cubos de arcilla (adobe) son de formas cuadradas o rectangulares o en todo el caso de encuentros con ángulos perpendiculares y dimensiones óptimas para formas especiales. (Norma E-080, 2006)

No obstante, las dimensiones del adobe deben estar sujetas a estas:

a) Para cubos de arcilla (adobe) cuadrados y rectangulares el largo debe estar próximas al alargado.

b) las medidas del bloque de adobe según norma están en relación de 4 a 1.

c) En lo factible su altura debe estar comprendida a 8 cm. a 10 cm por (Norma E-080, 2006)

Adobe estabilizado: también conocido como bloque de arcilla material, donde se le ha incorporado algunos materiales como (fibras, viruta, cal, cemento etc.) Estos con el propósito y fin de afianzar su rendimiento en la resistencia para la compresión y la estabilidad para no alterar las presencias de humedades. (Norma E-080, 2006)

Los adobes se encuentran expuestos a la humedad es por ello para mejorar la resistencia de ellos es necesario incorporar materias extra para optimizar su resistencia.

Fibras estabilizantes: según Guerrero, L. (2017, P.189) se puede controlar los comportamientos, de dilatación con la retracción o la contracción mediante el proceso de secado; esto es la interacción de materias fibrosas de la arcilla, desarrollando tipos de redes al estar unidos. Estas fibras optan o también pueden ser desde procedencia de plantas, como ichu, serrín de eucalipto, cascarillas de arroz, ramas del carrizo y tallos de trigo u otros, de los animales, como algodón, pelos de burro, pelo de cabra, fibras de totora, y de otras maneras se puede incorporar también como la fibra de caucho. Las fibras como estabilizantes pueden impedir fisuras; también pueden cumplir las funciones como articulación la estructura y volverlas pocas flexibles ante movimientos que se presenten.

De estas propuestas mencionaremos, con la adición de materiales en adobes como fibras que es el caso de nuestro de esta investigación mejora el comportamiento en el fraguado y adherencia, no obstante, estas fibras pueden ser de materiales vegetales como las fibras de arroz.

Las fibras de arroz es un material agrícola, se prioriza por su poca densidad, bastante aislante sonoro y su fácil proceso en trabajabilidad, esto no opta resistencia a la flexión. Se ha verificado que no es inflamable y es un ente benefactor en la combustión, no emitiendo olores. Las fibras de arroz poseen una combustión química similar a la de una madera, también Prada y Cortez (2011, p.156). Menciona que las fibras de arroz poseen una densidad óptima para ser empleada en adobes por su fácil trabajabilidad, es un compuesto que no que no

emite gases contaminantes ya que su composición química es similar a la de una madera.

FIGURA 2: fibras de arroz



Fuente: elaboración propia

Propiedades las fibras de arroz son granos que poseen dimensiones de, 4-14 mm de longitud, 2-4 mm de ancho, 50um de espesor respectivamente.

En estado seco las cascarillas de arroz están en un **peso** promedio de 2.944 y 3.563 mg, estás de acuerdo a la clase arroz, la **densidad** que posee esta en promedio de 1.60 gr/cm³ comprimida y 1.42 gr/cm³ en estado libre, sin ser comprimida.

Características para la **Porosidad** mencionaremos que cascarillas de arroz posee huecos y fisuras, al ser compactadas estas llegan a tener una porosidad de 26% y sin compactar 54%.

Humedad las cascarillas de arroz adquieren una humedad natural dependiendo del medio ambiente, en épocas de verano o primavera oscila en un promedio de 6 y 15%.

Capacidad calorífica para esta característica se obtiene mediante la quema de las cascaras de arroz y se obtiene resultados en laboratorio, para nuestra investigación solo añadiremos fibras sin ser quemadas.

Ventajas el bajo costo en su adquisición, reducción en la contaminación del medio ambiente ya que estas son quemadas, cuando hay en exceso, fácil para su traslado del material, en lugares donde hay producción de arroz en cantidad esta se desperdicia y hay en abundancia.

Desventajas realizar un trabajo con las fibras de arroz y este material sea escasa en la zona, ya que implicaría costos adicionales en el transporte y almacenamiento

Las fibras de carrizo: según Cancho, V y Mendoza, E (2008) las fibras como estabilizantes determinan el comportamiento físico y mecánico de las muestras, formando unas redes a la adherencia interna. El origen para estas fibras también puede verse en vegetal ya sea carrizo, paja, viruta y cascaras de coco. Según esta norma hace referencia que las fibras mejoran el comportamiento y son estabilizantes al fraguado, estas fibras pueden ser de tipo vegetal u otros materiales como caucho y fibras de vidrio.

FIGURA 3: Fibras de carrizo



Fuente: elaboración propia

Propiedades el carrizo es una planta silvestre que se propaga fácilmente de manera natural. Por lo general crece en pantanos, drenajes y cabeceras húmedas, donde hay presencia de humedad con amplia distribución geográfica (desde zonas templadas a tropicales).

Así mismo Cancho, V y Mendoza, E (2008) mencionan que sus principales características son: Son plantas que se asemejan al bambú contienen 5% de azúcar su aroma y textura son mejores cuando no están en periodo de crecimiento, en sus propiedades físicas posee una rigidez transversalmente, los carrizos en su mayoría crecen en un aproximado de 3 metros, estas cuando están verdes poseen un color verdoso, cuando ya están maduras las hojas se vuelven de color amarillento lo que significa que ya está apto para ser utilizada. En definitiva, alcanza grandes magnitudes, llegando a medir hasta 4 m de altura máxima, estos carrizales casi siempre están ocupados por aves silvestres que nidifican fácilmente, estas plantas en algunos casos se desarrollan de manera invasiva.

Ventajas estas poseen unas características mecánicas que lo hacen apto para cualquier uso, ya sea en la mampostería o estructural. Su forma circular con orificio en su interior hace que estas sean más fáciles de ser transportada. Este tipo de materiales son manipulables por ello es más factible utilizarle en unidades de albañilería, estas con un buen diseño tienen una visibilidad simpática ya que posee un acabado esmaltado.

Desventajas estas poseen limitaciones al estar en contacto con el agua, porque pueden pasar a un estado de putrefacción, también cuando es utilizado en estado verdoso estas al secarse reducen sus dimensiones. Estas también en su estado seco son inflamables por lo que sometería a un revestimiento para preservar la seguridad en caso de reanalizar una estructura con este material.

PROCEDIMIENTO

Selección de suelo La tierra para la fabricación de adobes se encuentra ilimitadamente, casi en todas las partes. Literalmente algunas tierras se consideran ideales y algunas no aptas para la cual seleccionaremos a nuestra conveniencia.

FIGURA 4: selección de suelo



Fuente: elaboración propia

Mezcla de barro El método más simple para la mezcla es del pozo de remojo, el material se puede mezclar con las manos o con los pies. La medición de agua se puede controlar como si fuera un aditivo, medir el tiempo también ayuda a que el agua absorba el agua. Inundar el pozo de remojo de la tierra durante la noche facilitara el proceso de mezcla para el día siguiente. Es en este proceso donde para nuestra investigación añadiremos las fibras vegetales como las fibras de arroz y aserrín de carrizo dosificándolo en porcentajes.

FIGURA 5: mezcla de barro



Fuente: elaboración propia

Moldeado el material para el moldeado debe estar bien mezclado y uniforme, la calidad de los adobes depende de las mezclas y los pisos para los moldes deben estar nivelados para no alterar deformaciones, después del llenado del material al molde se nivela para que esta tenga uniformidad.

FIGURA 6: Moldeado de adobes



Fuente: elaboración propia

Secado inicial los bloques quedan tendidos en el piso y se desprenden de los moldes, debe permanecer en esa posesión hasta que haya secado lo suficiente para poder manipularlos. Puede tardar 2 o 3 días o semanas dependiendo del clima del lugar.

FIGURA 7: Secado inicial del adobe



Fuente: Prezi

Vuelta y limpieza se debe determinar la resistencia a la manipulación de los ladrillos porque si no son debidamente curados serán frágiles y se romperán y cuando ya estén lo suficiente seco se ladean y se apoyan en cantos, mientras estén de lados se deben limpiar quitándoles el exceso.

Apilado los ladrillos deben permanecer apilados de cantos para protegerse de roturas y se den manejar con cuidado, se debe considerar que los adobes poseen poca resistencia a la tensión y mucho peso. Si se apilan sobre una de otra en formas planas tenderán a romperse.

FIGURA 8: apilado del adobe



Fuente: prezi

Mecánica de suelos. Todos los datos relacionados para el tipo de suelo estas serán necesarios en su clasificación y su elección adecuada de los elementos, para la construcción de bloques de arcilla.

Contenido de Humedad (W%): (Norma ASTM D 2216) el contenido humedad para una muestra del suelo es la proporción del agua con la tierra de ellos el peso de una se verifica en la estufa secada, está desarrollada en porcentajes. También estas varían desde nivel cero, cuando la muestra está completamente adherida, hasta un promedio optimo estas no siempre es 100%.

El contenido humedad de la arcilla está en relación agua y muestra expresada en porcentajes (%); estas pueden ser desde nivel cero hasta delimitar su contenido de humedad

Análisis Granulométrico: según la (Norma ASTM D 422) Para el estudio granulométrico vamos a diferir a la evaluación de las cantidades en tantos por cientos en las diversas maneras de las materias constituyentes para un suelo. Se debe clasificar en proporciones las materias del suelo, el mecanismo más empleado y común es el tamizado. Mencionada como la composición granulométrica de los materiales, que se la representan gráficamente para formarles las llamadas curvas granulométricas

Para hacer el análisis granulométrico evaluaremos las diversas partículas del suelo y emplearemos el tamizado la más común en estos casos.

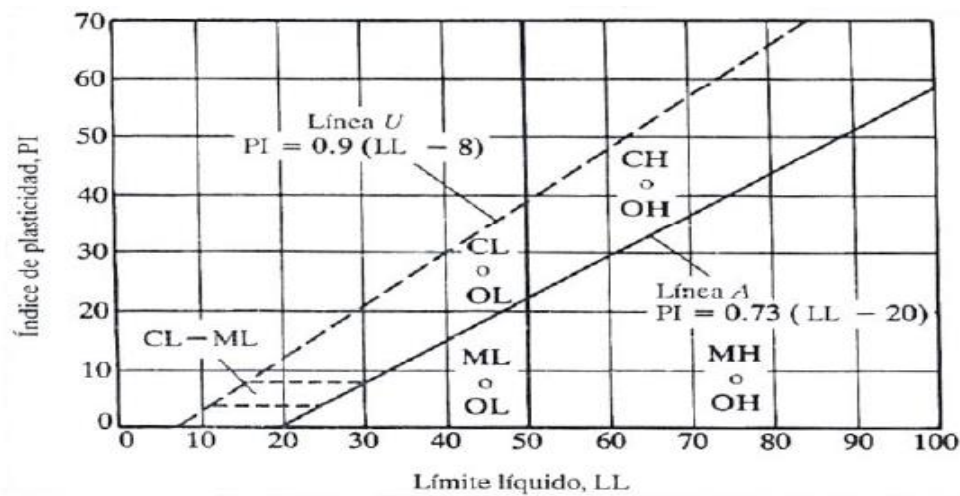
Índice de Plasticidad (IP). (ASTM D4318-00) para los índices de plasticidad esta se conceptualiza como una variación numérica para Límite Líquido y limite Plástico y se calcula con la siguiente formula.

Formula del índice de plasticidad

$$IP = LL - LP$$

De las normas podemos simplificar que el límite líquido esta expresado con humedad y respecto al peso, el límite plástico esta expresado con respecto al peso seco con los índices de la plasticidad y se difiere entre limite plástico y líquido.

FIGURA 9 Carta de Plasticidad



Fuente: (Crespo Villalaz, 2004)

Límite Líquido (LL). (ASTM D4318-00) para los límites líquidos podemos definir como los contenidos de humedades que esta expresado en reglas porcentuales, esto con relación a su peso adherido seco de nuestra muestra, de ellos el suelo opta por cambiar del estado líquido al plástico.

Para los límites líquidos podemos decir que los contenidos de humedades estarán expresados en porcentajes y observaremos en el proceso de pasar de estado líquido al plástico.

Límite Plástico (LP). (ASTM D4318-00) En límites plásticos se conceptualiza como el volumen de las humedades basadas en expresiones de proporciones en razón a los pesos secos de las muestras secadas al horno, para los cuales el suelo debe pasar de un estado casi semisólido a pasar a un estado plástico.

Para calcular los límites plásticos la muestra tratada debemos procesar al horno para observar el estado del material

Según Yataco, 2017 los grupos de suelos se clasifican en:

Grupos CL y CH (preservados por limos inorgánicos)

- a) CL comprende LL menor al 50 % e $IP > 7\%$.

b) CH comprende LL mayor al 50 %.

Grupos ML y MH (preservados por limo inorgánicos)

a) ML comprende LL menor del 50% e $IP < 4\%$.

b) MH comprende LL mayor o igual al 50%.

Grupos OL y OH (suelos orgánicos): Yataco, 2017 menciona Los lugares de los suelos correspondientes son similares con los grupos ML y MH. Estas añadidas en cantidades óptimas de materia biológica coloidal y hacen que los límites líquidos de las arcillas crezcan, siendo apreciables.

TABLA 1 clasificación de los suelos

Símbolo	Características generales		
GW	GRAVAS (>50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias	Bien graduadas
GP		(Finos < 5%)	Pobremente graduadas
GM		Con finos	Componente limoso
GC		(Finos > 12%)	Componente arcilloso
SW	ARENAS (<50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias	Bien graduadas
SP		(Finos < 5%)	Pobremente graduadas
SM		Con finos	Componente limoso
SC		(Finos > 12%)	Componente arcilloso
ML	LIMOS	Baja plasticidad (LL < 50)	
MH		Alta plasticidad (LL > 50)	
CL	ARCILLAS	Baja plasticidad (LL < 50)	
CH		Alta plasticidad (LL > 50)	
OL	SUELOS ORGÁNICOS	Baja plasticidad (LL < 50)	
OH		Alta plasticidad (LL > 50)	
Pt	TURBA	Suelos altamente orgánicos	

Fuente: Yataco, 2017

TABLA 2 según la clasificación de suelos

GRUPO	VALORACIÓN ATRIBUTOS				APTITUDES SEGÚN USOS	
GW	+++	++	+++	+++	Mantos de presas, terraplenes, erosión de canales	
GP	++	+++	++	+++	Mantos de presas y erosión de canales	
GM	++	-	++	+++	Cimentaciones con flujo de agua	
GC	++	--	+	++	Núcleos de presas, revestimiento de canales	
SW	+++	++	+++	+++	Terraplenes y cimentación con poco flujo	
SP	m	++	++	++	Diques y terraplenes de suave talud	
SM	m	-	++	+	Cimentación con flujo, presas homogéneas	
SC	++	--	+	+	Revestimientos de canales, capas de pavimento	
ML	m	-	m	m	Inaceptable en pavimentos, licuable	
CL	+	--	m	m	Revestimiento de canales, pero es erodable	
OL	m	-	--	m	No recomendable, máximo si hay agua.	
MH	--	-	-	---	Inaceptable en cimentaciones o bases (hinchable).	
CH	--	--	--	---	Inaceptable en cimentaciones (hinchable).	
OH	--	--	--	---	Inaceptable en cimentaciones o terraplenes.	
CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES	Facilidad de tratamiento en obra	Removilidad	Resistencia al corte	Compresibilidad	Sobresaliente	+++
					Muy alto	++
					Alto	+
					Moderado	m
					Deficiente	-
					Bajo	--
					Muy bajo	---

Fuente: Duque y Escobar (2016)

Propiedades del bloque de arcilla (adobe) a estudiar: resistencia a la compresión según Chacón y Lema (2012). Mencionan que el proceso refleja para su adherencia en las fuerzas a los materiales hasta que estas produzcan una rotura, estas con el fin de conocer cuál es su resistencia. (p. 71). Igualmente, Molina, Vizcaíno y Ramírez (2007) menciona que las muestras obligan a estar en una posesión óptima, de modo que las fuerzas empleadas sean aplicadas y estas simulara las carga para la muestra del material (p. 110).

Los ensayos que se realizará a cubos de adobes, determinaremos los esfuerzos a la resistencia y compresión, trabajaremos en referencia al área de la muestra y a una carga que se le aplicara, en nuestra investigación realizaremos los ensayos, las probetas serán puestas apruebas en 3 dosificaciones respectivamente.

Formula Resistencia a la Compresión simple

$$C=W/A$$

Donde:

C: aguante al aplastamiento, en kgf/cm².

W: fuerza culminante (de rotura), en kgf,

A: variación de las áreas, superior e inferior de la muestra, en cm².

Al realizar nuestras pruebas de laboratorio a compresión observaremos las variaciones de los resultados para cada muestra, estas variaciones cuantificaremos en tablas estadísticas y compararemos resultados con las dosificaciones añadidas para cada muestra.

Módulo de rotura: Ensayo a flexión en el que se determina la rotura del bloque, ésta dependiendo el lugar y la ubicación de las fisuras. Este ensayo de laboratorio consiste en proporcionar el bloque de estudio a una carga, hasta que se produzca la rotura.

Formula resistencia para la flexión o módulo de rotura

$$s = \frac{3w * l}{2b * d^2}$$

Donde:

S = aguante a rotura de la muestra (Kg/cm²).

W = Capacidad superior aplicada (Kg).

L = Longitud entre soportes (cm)

b = Medio ancho de la muestra en el plano del defecto. (cm)

d = Medio espesor de la muestra en el plano del defecto, (cm)

El módulo de rotura de la muestra se diagnosticará como la variación media de las muestras de fractura de las pruebas experimentos. (NTP. 399.613, 2003).

III. MÉTODO

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación según (Lozada, 2014, p. 35), para su indagación **aplicativa** es cuando “Su estudio se basa en generar aprendizajes de soluciones mediante aplicaciones directas, en diversos factores, logrando solucionar los diferentes tipos de problemas e identificándolos como hechos reales”.

La solución de las informaciones presentadas, se destacan en resultados en un proyecto de investigación aplicada, basada en conocimientos obtenidas en los trabajos originarios, hechos en las prácticas para ayudar a solucionar problemáticas de la vida cotidiana.

Para nuestra investigación el tipo es **aplicativo** porque nos basamos en teorías e investigaciones anexadas ya desarrolladas.

Diseño experimental Para (Behar, 2008, p. 47) el estudio **Experimental** “es un método para cual el desarrollador y/o investigador del proyecto se basará para mejorar indirecta o directamente a las variables independientes, planteando soluciones que opten sus características y relaciones”. los proyectos de investigaciones son adaptados a un diseño experimental, porque se realizan pruebas de ensayos en lavatorios, estas pueden ser modificables las variables independientes que se dosificaron en diferentes proporciones para obtener las respuestas necesarias y hacer una comparación de resultados.

Para la investigación que realizaremos es de un diseño **experimental**, ya que las muestras serán sometidas a ensayos de laboratorio y obtener resultados

Enfoque de la investigación para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 10) mencionan “Para optar indagaciones cuantitativas, estas tienen que estar basada en investigaciones ya desarrolladas, así mismo estas investigaciones ayudaran y servirán como referentes para nuestro proyecto de investigación a desarrollar”.

Esta indagación opta por un enfoque **cuantitativo** ya que los temas mencionados son estudiados y observados mediante teorías ya desarrolladas como tesis sustentadas de proyectos de investigación, optando también como cuantificar las variables.

Método de investigación para Salkind (1999, p. 5), conceptualiza al “método científico como una secuencia de sucesos durante su investigación, estas para crear un problema, preguntar y darle solución”. Los conceptos presentados en este proyecto de pesquisa se aplican el método empírico científicos, por ello se propone ejecutar los conceptos mencionados en orden, los cuales son característicos de este tipo de métodos a lo que el objetivo es diferir las preguntas formuladas.

Los conceptos de estas investigaciones se aplican mediante un método científico optada para solucionar problemas.

Nivel de investigación para Hernández Fernández y Baptista. (2014, p. 93), menciona al “estudio a nivel Correlacional. Esta posee como prioridad justificar los estudios realizados en el laboratorio y justifica los resultados con un método de nivel explicativo.

Para nuestra investigación es de tipo descriptiva **explicativo** porque vamos a explicar resultados a través de ensayos en laboratorios.

3.2. Variables y operacionalización

Para Espinoza, E (2019, p. 172). valoriza que: siempre está en relación con las hipótesis de las investigaciones, las variables pueden optar por tomar diferentes valores de estudio, también se le puede realizar cambios, estas pueden ser cuantitativa o cualitativas. Se caracteriza por poseer las variables de los proyectos de investigación, en resumen, esta se desarrolla en una matriz y la operacionalización, allí concierne los datos de las variables con las dimensiones y especificaciones.

Variable independiente para Montoya, Martínez y Peralta (2025, p. 104) menciona que “Una variable tomará por nombre independiente, siempre y cuando cuyo propósito sea medido por el tesista o investigador, de ello se busca recolectar resultados sobre las variables dependientes”. Nuestras variables independientes para nuestros casos son:

VI..... (I) fibras de arroz

VI..... (II) fibras de carrizo

Variable dependiente para la variable subalterna, Salkind (p. 25) estima que “las variables subalternas son las que resultan de los cambios y variaciones producidas en las variables independientes”. Para nuestra tesis de investigación la VD (variable dependiente) es:

propiedades físicos y mecánicas del adobe.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

La Población según Arias, Villasis y Miranda (2016, p. 202), es un compuesto total general, una selección de objetos e individuos es la parte fundamental de una investigación, donde el estudio se opta para el bien de una comunidad. Por ello para desarrollar una investigación se opta por desarrollar en espacio tiempo, no obstante, este estado es abismal para su estudio es por ello que los investigadores optan por analizar a cada uno de los individuos.

La población **será** todas las viviendas hechas a base de adobe, unidad de albañilería como adobes reforzados para muros perimetrales y viviendas en la población trujillana.

Muestra según Otzen y Manterola (2017, p. 227) definen que las muestras representativas de las poblaciones son fragmentos extraídos de un total de materias que conforman a la población determinada. Estas se optan con fin de

espigar informaciones únicas, es un porcentaje de la población total. Ósea una cantidad de individuos.

Se optarán la muestra un total de 120 bloques de adobe, elaborados de manera estándar del total de la población de acuerdo a los ensayos a desarrollar.

TABLA 3 Cantidad total de muestra

Cantidad de adobes						
MATERIALES	FIBRAS DE ARROZ			FIBRAS DE CARRIZO		
DOSIFICACIÓN	3%	5%	8%	3%	5%	8%
MODULO ROTURA	5	5	5	5	5	5
COMPRESIÓN	5	5	5	5	5	5
ABSORCIÓN	5	5	5	5	5	5
PATRON	5	5	5	5	5	5
TOTAL	120					

fuentes: elaboración propia

Muestreo para el bosquejo de investigación se decreta que la clase de muestreo a utilizarse será es no probabilístico, ya que las muestras se recolectaron basadas a propio método. Según Pino, Raúl (2018, p. 223) Nuestros especímenes no probabilísticos, son también mencionadas como especímenes orientadas, estas proponen un proceso de elección basado en las prioridades de las investigaciones, esto por principio numérico de universalización.

Para nuestra investigación el muestreo **es no probabilístico** porque esta basa en la selección por nuestra comodidad, para estudiar los componentes muéstrales que estén a nuestro alcance.

Unidad de estudio según (Martínez y Hernández. 2015, p.73). son aquellas sobre los cuales se obtendrá la información que luego serán estudiadas para obtener resultados y conclusiones de las indagaciones

La unidad de análisis será los bloques de adobes reforzadas con fibras de arroz y fibras de carrizo.

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

Técnicas para (Valderrama, 2013) sostiene como principal objetivo en adjuntar los datos de las todas las variables para su análisis, para ello se estudió, reviso informaciones de páginas de internet, libros, revistas con antecedentes nacionales e internacionales que contengan informaciones referentes con el tema de estudio que se realiza, y así tener como referencia de estudio para nuestro proyecto de investigación.

La vigente investigación se desarrolló con pruebas de experimento y pruebas de probetas en el laboratorio, los ensayos como: contenido humedad Ensayo de materiales, ensayo de aguante a compresión, módulo de rotura y filtración para el bloque de arcilla patrón con fibras de arroz y fibras de carrizo. Se tomará las siguientes técnicas.

Técnica de la observación directa: se medirá los resultados mediante la observación intencionada y selectiva del propio del proyectista, en situaciones que se pueda manejar y cambiar. Por ello estas serán medidas directamente en con ensayos que se desarrollaran optan bajo todo criterio del investigador y que estas cumplan con los requisitos estipulados por el ACI y ASTM.

Técnica de análisis documental: se seleccionan estudios de fuentes importantes secundarias, como lo son: investigaciones (a nivel nacional y a nivel internacionales), mediante Normas (ASTM, ACI, NORMA E.020 y NTP), Libros, Revistas, Documentos, Blogs; de estas serán adecuadamente citados con referencias para la investigación. Con la causa de emplear estas informaciones recolectadas para el estudio de las variables.

Técnica de los ensayos de laboratorio: las técnicas importantes para el desarrollo de las referencias, los sondeos a las clases de adobe estabilizado que se elaboran en el presente proyecto los análisis serán: compresión y módulo de rotura. Los datos que se realicen al desarrollar los ensayos en laboratorios mencionados serán expresados en fichas y tablas de resúmenes.

Instrumentos de recolección de datos, Arias, (2016). Menciona que “los instrumentos para el proyecto de estudio, las muestras serán seleccionadas por criterio del investigador para obtener resultados al problema planteado”. (P.9)

Es por ello en esta investigación los instrumentos con los que se desarrollara para obtener soluciones para las variables, las cuales se elaboró con fichas de recolección e información de datos, de las cuales se estudian las variables para ser medidas mediante sus dimensiones correspondientes con el propósito que la investigación obtenga credibilidad.

En la esta investigación los instrumentos que emplearemos son los siguientes ensayos, para determinar y obtener los resultados requeridos:

Validez según López, Raúl, (2019, p.441) La autenticidad, términos en genéricos, se concluye al nivel en que una máquina valora verdaderamente la variable que se procede estudiar. [...] La validez de los instrumentos para las mediciones se evalúa a conceptos de evidencias. Cuanta mayor sea la evidencia de validez, éste se aproximará más a las exactitudes de las variantes que se intenta calcular

Para la validez, nuestras fichas técnicas del ensayo serán validadas por 3 ingenieros civiles colegiados, los cuales permitirán si dichas fichas recolectan todos los datos necesarios para poder emprender nuestro proyecto de investigación. Así mismo, los ensayos que vamos realizar serán validados gracias al certificados que nos brindara el especialista en ensayos del laboratorio donde desarrollaremos dichos ensayos, Para la validez los laboratorios deben cumplir con las certificaciones **ISO** y las certificaciones de los formatos.

Confiabilidad para Manterola, Carlos (2018) proporciona lo posterior: la confiabilidad para los instrumentos de laboratorios en calibración se refiere al nivel de su utilidad, sea apropiada a la misma persona u objeto los cuales produce las respuestas. La confiabilidad de todos los instrumentos para la medición será determinada con varios procedimientos, las cuales se mencionarán opacamente luego de visualizar los temas de validez y objetividad. P. 680.

Para nuestro estudio de investigación la **confiabilidad**, obtendremos a través de la calibración de los equipos e instrumentos, de cuales obtendremos un resultado objetivo y con mayor exactitud.

Procedimiento

Revisión bibliográfica de temas existentes para abordar adecuadamente el problema a plantearse para el trabajo de investigación.

Se elabora los adobes patrón e incorporando las fibras de arroz y carrizo.

El proceso de secado de los adobes es dependiente a la zona de elaboración y estas dependen de las estaciones. Se realiza los ensayos de laboratorio a compresión y módulo de rotura.

3.5. Procedimiento

Primero. Me dirigí al lugar de estudio Trujillo a extraer el material adecuado para la elaboración de los adobes.

Segundo. Se recolectó y solicito a las empresas para la adquisición de las fibras vegetales de arroz y carrizo, los cuales se dosificaron en 3%, 5% y 8% independientemente para determinar sus propiedades físicas y mecánicas de los adobes.

Tercero. Luego de obtener los materiales se trasladó al laboratorio donde la arcilla paso por estudio de granulometría. En la mezcla se incorporó las fibras de arroz y carrizo en el barro para la elaboración de los adobes utilizando la adobera (molde de madera) para, los cuales los adobes ya elaborados pasaron a un periodo de secado a la luz del sol.

Cuarto. Obtenido los adobes secos, se realizaron los ensayos en LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. los cuales las muestras fueron sometidas a ensayos como: la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y absorción.

Quinto. Al contar con las documentaciones obtenidos del laboratorio, estos resultados se analizaron y compararon con los antecedentes a lo cual llegamos a las conclusiones para brindar las recomendaciones requeridas para futuros estudios a realizarse.

3.6. Método de análisis de datos

Según la Unicef (2014, p.2) el proyecto de investigación es cuantitativa, este estudio de antecedentes nos ayudara a evaluar los estudios que hemos desarrollado en los laboratorios, ya que optaremos por validarlos y analizarlos las conclusiones. El estudio de los datos es seleccionado mediante las entrevistas, preguntas, observaciones, grupo de enfoques y clase de medios; los soluciones obtenidos tendrán que ser estudiados minuciosamente para ver si solucionan los cuestionarios de investigador y verificar si la hipótesis es veraz o falacia. Para el analiza los datos mediante importantes factores: lo que queremos hacer de acuerdo con los planteamientos del problema, para muestra proyecto pretendemos manipular las variables, para mejorar los resultados de los ensayos indispensables para optar a las pertenecías físicos – mecánicas del bloque de arcilla con de fibras de arroz y fibras de carrizo.

3.7. Aspectos éticos

En este proyecto se desarrolla con productos que estarán cambiando para ver las modificaciones que se requieran, no obstante, los resultados que obtengamos después de realizar los ensayos compararemos que estas sean legítimas y no presenten ninguna malformación, y así no perjudiquen la credibilidad de los resultados obtenidos. De igual manera los datos que vamos a obtener en los ensayos de Laboratorio, los resultados serán auténticos y únicos, y estos ensayos se realizó con fines académicos.

Con respecto a la beneficencia, con fin de ayudar a la población. Contribuir ambientalmente al tener como propósito el uso del material propio de la zona, demostrando que estos materiales no afecten al medio ambiente y en un futuro reutilizar el material.

Con respecto a la no maleficencia, el uso del material de la zona y estabilizante las fibras de arroz y carrizo no afecta negativamente a la población, de hecho, ayuda en mejorar las construcciones que se podrán hacer en un futuro.

Con respecto a la autenticidad, contribuir con la autenticidad de mi estudio en poblaciones venideras (<https://www.sciencedirect.com>).

Con respecto a la verdad, los resultados que se dieron en el laboratorio fueron válidos por mi instrumento de investigación y evidenciados con fotografías aceptados por el comité de ética la universidad.

Con respecto a la autonomía, el autor empleo criterios propios para la interpretación de resultados.

Y, por último, con respecto al compromiso y la responsabilidad, el autor asumirá toda responsabilidad y será juzgado por dios y el comité de ética bajo responsabilidad de investigador.

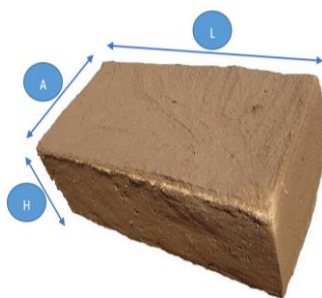
IV. RESULTADOS

En la presente indagación que lleva por título la “incorporación de fibras de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades físico y mecánicas del adobe- Trujillo 2022”, está basada en la norma E-080, donde nos menciona que podemos añadir y/o empelar paja (ichu) u otros tipos de materiales, para proporcionar una mejoraría en su estabilidad y resistencia frente a factores que se presenten, en este proyecto de investigación optamos por la incorporación de las fibras de arroz y carrizo, con la finalidad de tratar de mejorar las propiedades físicas y mecánicas. Así mismo dar soluciones a los problemas que pusieron en propuesta anteriormente, los porcentajes de fibras que sé que se incorporó para la elaboración de los adobes estabilizados, fueron los siguientes: para las fibras de arroz se dosificó en 3%, 5% y 8%, para las fibras de carrizo se dosificó en 3%, 5% y 8%. Para los ensayos de los bloques de arcilla (adobe), estas deben tener las siguientes consideraciones:

Según la Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2019). Las dimensiones de los bloques de adobe deben ser en relación de 4 a 1 en relación a la largo y el ancho con un espesor superior a 8 cm.

Características del adobe posee las dimensiones que se especifica en la figura, este material de albañilería y construcción fue utilizado en el laboratorio para ser puestas a pruebas de ensayo de Resistencia a la Compresión, absorción y módulo de rotura.

FIGURA 10: Características del adobe



L= largo
A= ancho
H= espesor

fuentes: elaboración propia

Análisis granulométrico por tamizado para realizar el ensayo de este material. el análisis granulométrico, se le facilito al laboratorio, estas para ser estudiadas y pasar a realizar los bloques de adobe y posteriormente se obtuvo resultados como contrastamos en los siguientes cuadros.

TABLA 4 análisis granulométrico

Análisis granulométrico por tamizado				
TAMIZ ASTM	ABERTURA (MM)	PESO RET. (gr)	RET. (%)	PASA (%)
3"	76.2	0	0	100.0
2"	50.8	0	0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0	100.0
1"	25.4	0	0	100.0
3/4"	19.05	0	0	100.0
3/8"	9.525	0	0	100.0
Nº4	4.76	0	0	100.0
Nº10	2	1.5	0.4	99.6
Nº20	0.84	9.9	2.6	97
Nº40	0.425	34.2	9	88
Nº60	0.26	35.2	9.3	78.7
Nº100	0.106	62.2	16.4	62.3
Nº200	0.074	15.2	4	58.3
		221.1	58.3	0.0
% Grava	[Nº 4 < f < 3"]			0,0
% Arena	[Nº 200 < f < Nº 4]			41,7
% Finos	[< Nº 200]			58,3

Fuente/ elaboración propia

Los resultados que obtuvimos del laboratorio cuyo análisis granulométrico, esto de según la normativa, llegamos a una conclusión, donde el peso retenido, % retenido y el porcentaje que traspasa por cada malla, se observa que se calculó que un 41.7% es arena y 58,3% es finos, entonces una tierra limosa- arenosa.

contenido de humedad

TABLA 5 contenida de humedad

Descripción	unidad	datos	
		1	2
Recipiente N°			
Peso de suelo Húmedo + tara	g	636.0	522.5
Peso de suelo Seco + tara	g	588.2	486.6
Peso de tara	g	152.5	163.3
Peso de agua	g	47.8	35.9
Peso de suelo Seco	g	435.7	323.3
Contenido de agua	%	11.0	11.1
Contenido de Humedad (%)		11.0	

Fuente/ elaboración propia

En la tabla observamos los detalles y los datos empleados para obtener el resultado de % de humedad, el resultado promedio fue de 11.0.

Límite de consistencia

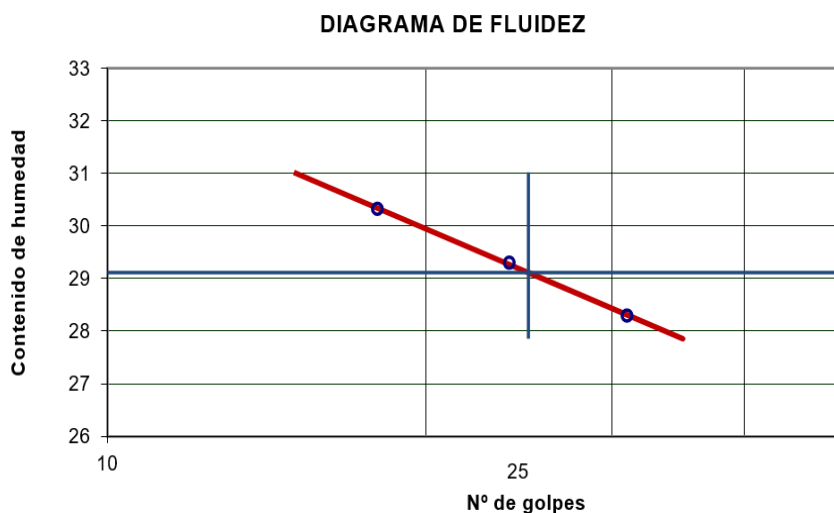
TABLA 6 límite de consistencia

Descripción	límite líquido			Límite plástico	
	1	2	3	1	2
ENSAYO No.					
número de golpes	31	24	18		
peso de la lata (gr)	25.35	26.11	23.99	25.22	21.32
peso lata + suelo húmedo (g)	45.80	42.69	40.15	34.60	36.49
peso lata + suelo seco (g)	41.29	38.93	36.39	33.11	34.11
peso agua (g)	4.51	3.76	3.76	1.49	2.38
peso suelo seco (g)	15.94	12.82	12.40	7.89	12.8
contenido de humedad (%)	28.3	29.3	30.3	18.9	18.6
límite líquido				29,1%	
límite plástico				18,7%	
índice de plasticidad				10,4%	

Fuente/ elaboración propia

En la tabla se muestran los datos utilizados para obtener resultados de límite líquido que fue de 29.1%, límite plástico de 18.7% y el índice de plasticidad fue de 10.4%. y se muestran en el siguiente diagrama.

FIGURA 11 contenido de humedad



Fuente/ elaboración propia

Ensayos a compresión para adobes con incorporación de fibras arroz y carrizo

Muestra patrón. Los ensayos realizados para el adobe patrón se realizó con cinco muestras tanto en compresión, flexión y absorción, esta rotura de probetas se realizó en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. las dimensiones de las muestras para este ensayo son los siguientes: De 10x10x10 de ello se obtuvo un promedio del total de muestras, donde se muestra en la siguiente

TABLA 7 ensayo a compresión adobe patrón

Espécimen N°	Largo (cm)		LPromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		Lp	A1		A2	Ap		
Patrón 1	9.7	9.7	9.7	9.9	9.7	9.8	11.56	1178.77	95.06	12.4
Patrón 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.9	9.9	12.02	1225.68	96.53	12.7
Patrón 3	9.7	9.4	9.6	9.4	9.4	9.4	10.00	1019.70	89.77	11.4
Patrón 4	9.0	9.3	9.2	9.3	9.9	9.6	11.49	1171.64	87.84	13.3
Patrón 5	9.9	9.9	9.9	9.0	9.3	9.2	11.42	1164.50	90.59	12.9
									f_b=	12.5

Fuente/ elaboración propia

En la tabla se mostró las medidas del bloque de arcilla (adobe), el área y la resistencia que presenta el adobe patrón, lo cual obtuvo un promedio de 12.5 Kg/cm², el cual. Según la norma E-080 esta debe llegar en un esfuerzo mínimo de 10.2 Kg/cm² llegando a cumplir los requerimientos establecidos.

Muestras y ensayos a compresión con incorporación de 3% de fibras de arroz y carrizo

Para las muestras con incorporación de 3% fibras de arroz y 3% fibras de carrizo se rompió cinco especímenes para cada dosificación y estas tuvieron las siguientes dimensiones de 10x10x10 de aristas según la norma establecida, para realizar los ensayos se utilizaron fichas técnicas donde se detalla las características de las muestras y la carga que se le aplica a cada espécimen con su dosificación respectiva.

TABLA 8 ensayo a compresión con 3% de fibras de arroz y carrizo

Especímen N°	Largo (cm)		Lpromedio	Ancho(cm)		Apromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2	Lp	A1	A2	Ap	(KN)	(Kg)		
3% Arroz 1	9.7	9.9	9.8	9.7	9.7	9.7	13.91	1418.40	95.1	14.9
3% Arroz 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.2	9.5	13.39	1365.38	93.1	14.7
3% Arroz 3	9.9	9.8	9.9	9.7	9.7	9.7	13.82	1409.23	95.5	14.7
3% Arroz 4	9.7	9.8	9.8	9.7	9.7	9.7	13.89	1416.36	94.6	15.0
3% Arroz 5	9.9	9.8	9.9	9.9	9.1	9.5	13.92	1419.42	93.6	15.2
									f_b=	14.9
3% Carrizo 1	9.9	9.7	9.8	9.7	9.7	9.7	14.28	1456.13	95.1	15.3
3% Carrizo 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	14.23	1451.03	96.0	15.1
3% Carrizo 3	9.8	9.7	9.8	9.9	9.7	9.8	14.04	1431.66	95.6	15.0
3% Carrizo 4	9.7	9.8	9.8	9.7	9.7	9.7	14.12	1439.82	94.6	15.2
3% Carrizo 5	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	14.17	1444.91	98.0	14.7
									f_b=	15.1

Fuente/ elaboración propia

En la tabla se observa las medidas de las muestras, el área de los especímenes, la carga que se le aplico y la resistencia que obtuvo cada muestra, con incorporación de 3% de fibras de arroz llego una resistencia promedio de 14.9 kg/cm². Con la incorporación de 3% de fibras de carrizo esta llego a una resistencia promedio de 15.1 kg/cm². La variación de resistencia con incorporación de 3% de fibras de arroz y carrizo es mínima de 0.2 kg/cm², a comparación con el adobe patrón las muestras

con incorporación de 3% de fibras, esta incrementa su resistencia significativamente.

Muestras y ensayos a compresión con incorporación de 5% de fibras de arroz y carrizo

Para el ensayo a compresión con incorporación de 5% de fibras de arroz y 5% de fibras de carrizo se realizó con 5 muestras para cada dosificación, los ensayos se realizaron en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. las muestras para este ensayo son de 10x10x10 de aristas según norma, se utilizó fichas técnicas donde se pautaron las características de los especímenes, la carga que se les aplica y la resistencia promedio de cada muestra.

TABLA 9 ensayo a compresión con 5% de fibras de arroz y carrizo

Especimen N°	Largo(cm)		Lpromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2	Lp	A1	A2	Ap	(KN)	(Kg)		
5% Arroz 1	9.9	9.7	9.8	9.7	9.7	9.7	14.19	1446.95	95.1	15.2
5% Arroz 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.2	9.5	14.18	1445.93	93.1	15.5
5% Arroz 3	9.8	9.7	9.8	9.9	9.7	9.8	14.17	1444.91	95.6	15.1
5% Arroz 4	9.8	9.7	9.8	9.7	9.7	9.7	14.22	1450.01	94.6	15.3
5% Arroz 5	9.8	9.9	9.9	9.9	9.1	9.5	14.28	1456.13	93.6	15.6
									fb=	15.4
5% Carrizo 1	9.7	9.9	9.8	9.7	9.7	9.7	16.48	1680.47	95.1	17.7
5% Carrizo 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	16.78	1711.06	96.0	17.8
5% Carrizo 3	9.7	9.8	9.8	9.7	9.9	9.8	16.97	1730.43	95.6	18.1
5% Carrizo 4	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	16.94	1727.37	94.1	18.4
5% Carrizo 5	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	16.87	1720.23	98.0	17.6
									fb=	17.9

Fuente/ elaboración propia

En la tabla se observa las características de los bloques de arcilla, y la carga que se le aplica a cada muestra, lo cual se obtuvo con 5% de incorporación de fibras de arroz llegó una resistencia promedio de 15.4 kg/cm² y con incorporación de 5% de fibras de carrizo llegó una resistencia promedio de 17.9 kg/cm² incrementando su resistencia en ambas dosificaciones a comparación con el adobe patrón. La variación de resistencia con incorporación de 5% de fibras de arroz y carrizo es de 2.5 kg/cm². Siendo más eficiente a compresión las muestras con incorporación de fibras de carrizo.

Muestras y ensayos a compresión con incorporación de 8% de fibras de arroz y carrizo

El ensayo a compresión con incorporación de 8% de fibras de arroz y 8% de fibras de carrizo se rompieron 5 muestras por cada dosificación respectivamente, las características de las muestras para el ensayo a compresión son de 10x10x10 cm. por arista según norma. Estas muestras fueron ensayadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. para realizar los ensayos se utilizaron fichas técnicas entregadas por los ingenieros de laboratorio en donde se plasmaron los resultados y las características de los especímenes a pasar prueba de ensayo.

TABLA 10 ensayo a compresión con 8% de fibras de arroz y carrizo

Especímen N°	Largo (cm)		Lpromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2	Lp	A1	A2	Ap	(KN)	(Kg)		
8% Arroz 1	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	16.48	1680.47	94.1	17.9
8% Arroz 2	9.8	9.8	9.8	9.2	9.8	9.5	16.47	1679.45	93.1	18.0
8% Arroz 3	9.4	9.7	9.6	9.7	9.9	9.8	16.44	1676.39	93.6	17.9
8% Arroz 4	9.3	9.7	9.5	9.7	9.7	9.7	16.43	1675.37	92.2	18.2
8% Arroz 5	9.9	9.9	9.9	9.7	9.9	9.8	16.42	1674.35	97.0	17.3
									f_b=	17.9
8% Carrizo 1	9.7	9.7	9.7	9.7	9.9	9.8	18.48	1884.41	95.1	19.8
8% Carrizo 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	19.47	1985.36	96.0	20.7
8% Carrizo 3	9.8	9.9	9.9	9.7	9.8	9.8	18.98	1935.39	96.0	20.2
8% Carrizo 4	9.7	9.8	9.8	9.7	9.9	9.8	18.83	1920.10	95.6	20.1
8% Carrizo 5	9.9	9.8	9.9	9.7	9.9	9.8	18.93	1930.29	96.5	20.0
									f_b=	20.1

Fuente/ elaboración propia

En la tabla se muestra las especificaciones de los especímenes, la carga que se le aplico a cada unidad con incorporación de 8% de fibras de arroz y carrizo, las muestras incrementaron su resistencia ante las dosificaciones anteriores, con incorporación de 8% de fibras de arroz obtuvo una resistencia promedio de 17.9 kg/cm² y con incorporación de 8% de fibras de carrizo obtuvo una resistencia promedio de 20.1 kg/cm². Estas cumplen con la normativa E-080 ya que en la norma el esfuerzo mínimo es de 10.2 kg/cm².

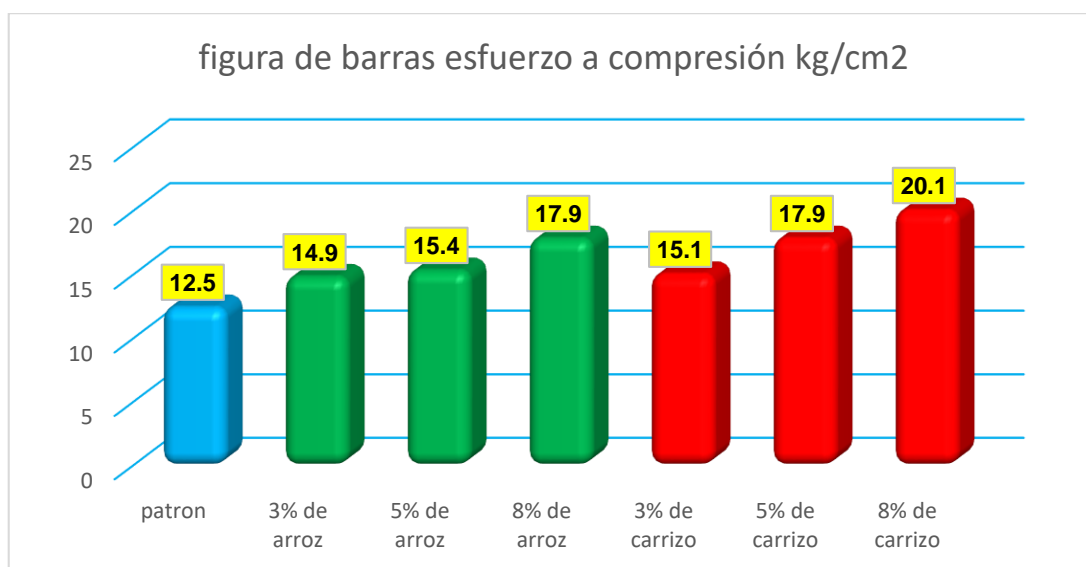
TABLA11 resumen ensayos a compresión

Espécimen con adición de fibras	Promedio esfuerzo a compresión
patrón	12.5
3% De arroz	14.9
5% De arroz	15.4
8% De arroz	17.9
3% De carrizo	15.1
5% De carrizo	17.9
8% De carrizo	20.1

Fuente/ elaboración propia

Gráfica comparativa de ensayo a compresión de las muestras con incorporación de las fibras vegetales arroz y carrizo

FIGURA 12 resultados ensayos a compresión



Fuente/ elaboración propia

En la figura podemos visualizar resultados a la compresión de los especímenes con incorporación de fibras vegetales de arroz y carrizo, lo cual nos indica que a mayor dosificación de fibras vegetales las propiedades para la resistencia a la compresión se incrementan significativamente a comparación del adobe tradicional, lo cual nos indica que es más óptimo para una construcción a base de adobes.

ensayos de módulo de rotura (flexión) para adobes con incorporación de fibras arroz y carrizo

Muestra patrón

Para el ensayo de módulo de rotura o flexión se realizaron con muestras de cinco especímenes para el adobe patrón, esas muestras fueron ensayadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. las dimensiones de los bloques de arcilla (adobe) que se ejecutaron para los ensayos fueron de acuerdo a la normativa en relación de 4 a 1, para realizar dichos ensayos se utilizó fichas técnicas donde se especificó las características de los especímenes.

TABLA 12 ensayo módulo de rotura adobe patrón

Especímen N°	Distancia entre apoyos l cm	Largo neto del espécimen b cm	Espesor del espécimen h cm	Máxima carga aplicada p kg-f	Módulo de rotura Mr. kg/cm ²
patrón 1	22.40	12.70	9.70	182.00	5.12
patrón 2	22.50	12.70	9.80	181.00	5.01
patrón 3	22.30	12.70	9.80	183.00	5.02
patrón 4	22.30	12.70	9.70	182.00	5.09
patrón 5	22.50	12.70	9.60	180.00	5.19
					5.09

Fuente/ elaboración propia

En la tabla se observa las características de los especímenes del bloque de arcilla (adobe) y la resistencia que presenta ante las cargas aplicadas. Donde podemos apreciar que el adobe patrón alcanzo una resistencia promedio 5.09 kg/cm².

Muestras y ensayos de módulo de rotura (flexión) con incorporación de 3% de fibras de arroz y carrizo

Para los ensayos a flexión de los bloques de arcilla con incorporación de 3% fibras de arroz y 3% de fibras de carrizos, se realizó con 5 especímenes para cada dosificación con las dimensiones establecidas según la normativa de 4 a 1, estos ensayos fueron realizadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C., para la

elaboración de los ensayos se empleó fichas técnicas donde se especificó sus características de los especímenes, los responsables de los ensayos, las cargas sometidas a las muestras y de ellos sacar un resultado promedio donde observamos en la siguiente tabla.

TABLA 13 ensayo módulo de rotura con 3% de fibras de arroz y carrizo

Espécimen N°	Distancia entre apoyos l cm	Largo neto del espécimen b cm	Espesor del espécimen h cm ²	Máxima carga aplicada p kg-f	Módulo de rotura Mr. kg/cm ²
3% Arroz 1	22.50	12.49	9.90	221.00	6.09
3% Arroz 2	22.30	12.70	9.80	220.00	6.03
3% Arroz 3	22.50	12.80	9.80	228.00	6.26
3% Arroz 4	22.40	12.70	9.70	224.00	6.30
3% Arroz 5	22.50	12.70	9.90	219.00	5.94
				Promedio	6.12
3% Carrizo 1	22.50	12.70	9.70	112.00	6.33
3% Carrizo 2	21.70	12.70	9.80	110.00	5.87
3% Carrizo 3	22.00	12.80	9.80	98.00	5.26
3% Carrizo 4	22.50	12.70	9.70	110.00	6.21
3% Carrizo 5	21.70	12.70	9.80	111.00	5.92
				Promedio	5.92

Fuente/ elaboración propia

En la tabla podemos observar las características de los especímenes y las cargas sometidas a cada unidad, la resistencia promedio para las muestras con incorporación de 3% de fibras de arroz llego a 6.12 kg/cm² y las muestras con incorporación de 3% fibras de carrizo alcanzo 5.92 kg/cm². Estos resultados a flexión se incrementaron a comparación del adobe tradicional que fue de 5.09kg/cm². A lo que se demuestra que el bloque con incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora la resistencia a flexión.

Muestras y ensayos módulo de rotura (flexión) con incorporación de 5% de fibras de arroz y carrizo

Para los ensayos a flexión de los bloques de arcilla con incorporación de 5% fibras de arroz y 5% de fibras de carrizos, se realizó con 5 especímenes para cada dosificación con las dimensiones establecidas según la normativa de 4 a 1, estos

ensayos fueron realizadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C., para la elaboración de los ensayos se empleó fichas técnicas donde se especificó sus características de los especímenes, los responsables de los ensayos, las cargas sometidas a las muestras y de ellos sacar un resultado promedio donde observamos en la siguiente tabla.

TABLA 14 ensayo módulo de rotura con 5% de fibras de arroz y carrizo

Espécimen N°	Distancia entre apoyos l cm	Largo neto del espécimen b cm	Espesor del espécimen h cm ²	Máxima carga aplicada p kg-f	Módulo de rotura Mr. kg/cm ²
5% Arroz 1	21.50	12.80	9.80	277.00	7.27
5% Arroz 2	21.70	12.80	9.80	278.00	7.36
5% Arroz 3	22.00	12.90	9.70	272.00	7.40
5% Arroz 4	21.90	12.80	9.80	278.00	7.43
5% Arroz 5	21.90	12.80	9.70	273.00	7.44
Promedio					7.38
5% Carrizo 1	21.50	12.80	9.80	116.00	6.09
5% Carrizo 2	21.70	12.80	9.80	116.00	6.14
5% Carrizo 3	22.00	12.90	9.70	116.00	6.31
5% Carrizo 4	21.90	12.80	9.80	116.00	6.20
5% Carrizo 5	22.50	12.90	9.70	114.00	6.34
Promedio					6.22

Fuente/ elaboración propia

En la tabla podemos observar las características de los especímenes y las cargas sometidas a cada unidad, la resistencia promedio para las muestras con incorporación de 5% de fibras de arroz llego a 7.38 kg/cm² y las muestras con incorporación de 5% fibras de carrizo alcanzo 9.22 kg/cm². Estos resultados a flexión se incrementaron a comparación del adobe tradicional que fue de 5.09kg/cm². A lo que se demuestra que el bloque con incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora la resistencia a flexión.

Muestras y ensayos módulo de rotura (flexión) con incorporación de 8% de fibras de arroz y carrizo

Para los ensayos a flexión de los bloques de arcilla con incorporación de 8% fibras de arroz y 8% de fibras de carrizos, se realizó con 5 especímenes para cada

dosificación con las dimensiones establecidas según la normativa de 4 a 1, estos ensayos fueron realizadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C., para la elaboración de los ensayos se empleó fichas técnicas donde se especificó sus características de los especímenes, los responsables de los ensayos, las cargas sometidas a las muestras y de ellos sacar un resultado promedio donde observamos en la siguiente tabla.

TABLA 15 ensayo módulo de rotura con 8% de fibras de arroz y carrizo

Espécimen N°	Distancia entre apoyos l cm	Largo neto del espécimen b cm	Espesor del espécimen h cm ²	Máxima carga aplicada p kg-f	Módulo de rotura Mr. kg/cm ²
8% Arroz 1	22.50	12.80	9.80	273.00	7.50
8% Arroz 2	22.40	12.90	9.90	272.00	7.23
8% Arroz 3	22.30	12.90	9.90	273.00	7.22
8% Arroz 4	22.40	12.90	9.80	274.00	7.43
8% Arroz 5	22.40	12.80	9.70	273.00	7.62
				Promedio	7.40
8% Carrizo 1	22.50	12.80	9.80	229.00	6.29
8% Carrizo 2	21.70	12.90	9.90	228.00	5.87
8% Carrizo 3	22.50	12.90	9.90	228.00	6.09
8% Carrizo 4	22.50	12.90	9.80	301.00	8.20
8% Carrizo 5	22.00	12.80	9.70	227.00	6.22
				Promedio	6.53

Fuente/ elaboración propia

En la tabla podemos observar las características de los especímenes y las cargas sometidas a cada unidad, la resistencia promedio para las muestras con incorporación de 8% de fibras de arroz llego a 7.40 kg/cm² y las muestras con incorporación de 8% fibras de carrizo alcanzo 10.53 kg/cm². Estos resultados a flexión se incrementaron a comparación del adobe tradicional que fue de 5.09kg/cm². A lo que se demuestra que el bloque con incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora la resistencia a flexión.

TABLA 16 resumen ensayos a flexión

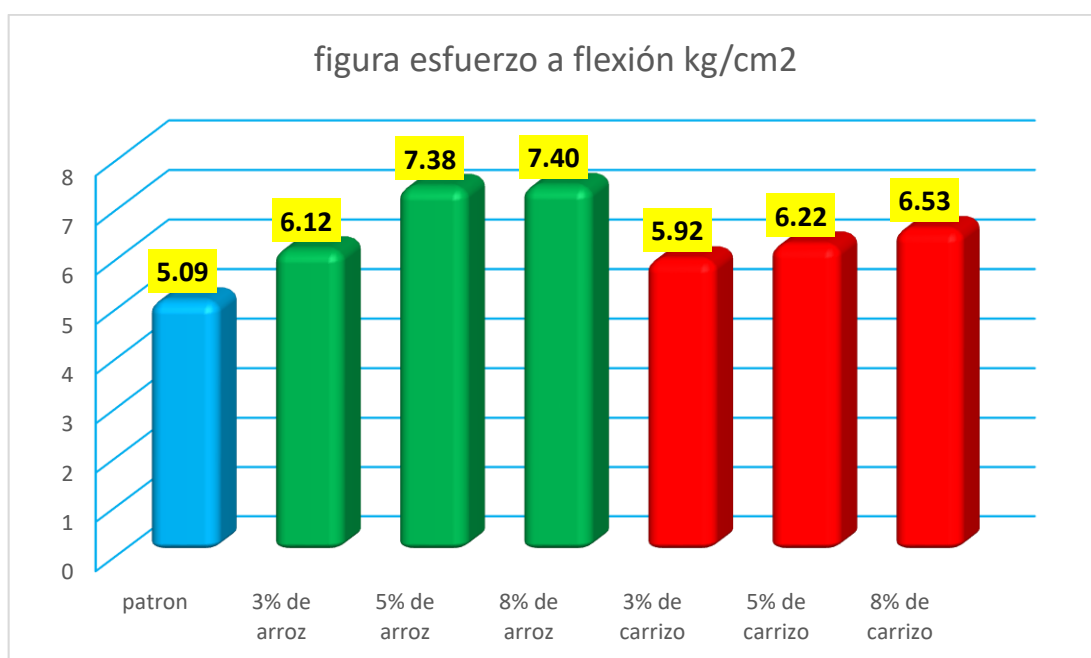
Espécimen con adición de fibras	Promedio módulo de rotura (flexión)
Patrón	5.09
3% De arroz	6.12
5% De arroz	6.38
8% De arroz	7.40
3% De carrizo	5.92
5% De carrizo	6.22
8% De carrizo	6.53

Fuente/ elaboración propia

En la tabla podemos apreciar el resumen de las resistencias promedio a flexión de las muestras patrón y con incorporación de fibras vegetales de arroz y carrizo incorporadas en porcentajes.

gráfica comparativa de las muestras sometidas a flexión

FIGURA 13 resultados ensayo a flexión



Fuente/ elaboración propia

ensayos de absorción para adobes con incorporación de fibras arroz y carrizo

Muestra patrón Para los ensayos absorción de los bloques de arcilla (adobe), se realizó con 5 especímenes, con las dimensiones establecidas según la normativa de 4 a 1, estos ensayos fueron realizadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C., para la elaboración de los ensayos se empleó fichas técnicas donde se especificó sus características de los especímenes, los responsables de los ensayos, las cargas sometidas a las muestras y de ellos sacar un resultado promedio donde observamos en la siguiente tabla.

TABLA 17 de ensayo de succión del adobe patrón

IDENTIFICACIÓN DE DISEÑO	INICIAL SECO	FINAL + AGUA	ÁREA	SUCCIÓN (%)
PATRÓN - 1	3935,0	3988,0	246,2	43,0
PATRÓN - 2	3938,0	3992,0	240,8	44,9
PATRÓN - 3	3942,0	3985,0	256,1	33,6
PATRÓN - 4	3944,0	3995,0	264,0	38,6
PATRÓN - 5	3955,0	3999,0	254,0	34,6
PROMEDIO				38,95

Fuente/ elaboración propia

En la tabla se observa las características de los especímenes del bloque de arcilla (adobe) en el proceso antes y después de ser sometidas al contacto con el agua, lo cual de las cinco muestras obtuvimos un promedio de 38,95% de absorción para la muestra patrón

Muestras y ensayos absorción con incorporación de 3% de fibras de arroz y carrizo

Para los ensayos a absorción de los bloques de arcilla (adobe) con incorporación de 3% fibras de arroz y 3% de fibras de carrizos, se realizó con 5 especímenes para cada dosificación con las dimensiones establecidas según la normativa de 4 a 1, estos ensayos fueron realizadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C., para la elaboración de los ensayos se empleó fichas técnicas donde se especificó sus características de los especímenes, los responsables de los ensayos, las propiedades de los elementos antes y después de ser sometidas al contacto con el

agua, y de ellos sacar un resultado promedio donde observamos en la siguiente tabla.

TABLA 18 de ensayo de absorción con 3% de fibras de arroz y carrizo

IDENTIFICACIÓN DE DISEÑO	INICIAL SECO	FINAL + AGUA	ÁREA	SUCCIÓN (%)
ADOBE CON 3% FIBRAS DE ARROZ	3732,0	3788,0	239,6	46,8
	3658,0	3715,0	246,2	46,3
	3588,0	3642,0	248,2	43,5
	3802,0	3869,0	245,1	54,7
	3744,0	3802,0	246,1	47,1
PROMEDIO				47,67
ADOBE CON 3% FIBRAS DE CARRIZO	3848,0	3895,0	245,0	38,4
	4095,0	4136,0	241,7	33,9
	3925,0	3966,0	236,3	34,7
	3952,0	3999,0	241,8	38,9
	3963,0	4012,0	254,9	38,4
PROMEDIO				36,86

Fuente/ elaboración propia

En la tabla podemos observar las características de los especímenes y las propiedades de los elementos antes y después de ser sometidas al agua a cada unidad, la resistencia promedio de absorción para las muestras con incorporación de 3% de fibras de arroz absorbió un 47,67% y las muestras con incorporación de 3% fibras de carrizo alcanzo 36,86%. Estos resultados de absorción a comparación del adobe patrón para 3% de fibras de arroz se incrementó la absorción y a comparación de 3% de carrizo esta disminuyo frente a la muestra del adobe patrón.

Muestras y ensayos absorción con incorporación de 5% de fibras de arroz y carrizo

Para los ensayos a absorción de los bloques de arcilla (adobe) con incorporación de 5% fibras de arroz y 5% de fibras de carrizos, se realizó con 5 especímenes para cada dosificación con las dimensiones establecidas según la normativa de 4 a 1, estos ensayos fueron realizadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C., para la elaboración de los ensayos se empleó fichas técnicas donde se especificó

sus características de los especímenes, los responsables de los ensayos, las propiedades de los elementos antes y después de ser sometidas al contacto con el agua, y de ellos sacar un resultado promedio donde observamos en la siguiente tabla.

TABLA 19 de ensayo de absorción con 5% de fibras de arroz y carrizo

IDENTIFICACIÓN DE DISEÑO	INICIAL SECO	FINAL + AGUA	ÁREA	SUCCIÓN
ADOBE CON 5% FIBRAS DE ARROZ	3483,0	3522,0	235,2	33,2
	3511,0	3556,0	246,1	36,6
	3655,0	3699,0	242,8	36,2
	3555,0	3588,0	237,4	27,8
	3592,0	3629,0	234,2	31,6
PROMEDIO				33,07
ADOBE CON 5% FIBRAS DE CARRIZO	4056,0	4102,0	238,4	38,6
	3930,0	3972,0	238,6	35,2
	3912,0	3951,0	246,1	31,7
	3962,0	3999,0	241,7	30,6
	3888,0	3922,0	249,4	27,3
PROMEDIO				32,68

Fuente/ elaboración propia

En la tabla podemos observar las características de los especímenes y las propiedades de los elementos antes y después de ser sometidas al agua a cada unidad, la resistencia promedio de absorción para las muestras con incorporación de 5% de fibras de arroz absorbió un 33,07% y las muestras con incorporación de 5% fibras de carrizo alcanzo 32,68%. Estos resultados de absorción a comparación del adobe patrón para 3% de fibras de arroz y carrizo disminuyo a los se comprueba que estos especímenes son más resistentes en la absorción.

Muestras absorción y ensayos con incorporación de 8% de fibras de arroz y carrizo

Para los ensayos a absorción de los bloques de arcilla (adobe) con incorporación de 8% fibras de arroz y 8% de fibras de carrizos, se realizó con 5 especímenes para cada dosificación con las dimensiones establecidas según la normativa de 4 a 1,

estos ensayos fueron realizadas en el LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C., para la elaboración de los ensayos se empleó fichas técnicas donde se especificó sus características de los especímenes, los responsables de los ensayos, las propiedades de los elementos antes y después de ser sometidas al contacto con el agua, y de ellos sacar un resultado promedio donde observamos en la siguiente tabla.

TABLA 20 de ensayo de absorción con 8% de fibras de arroz y carrizo

IDENTIFICACIÓN DE DISEÑO	INICIAL SECO	FINAL + AGUA	ÁREA	SUCCIÓN
ADOBE CON 8% FIBRAS DE ARROZ	4027,0	4062,0	235,2	29,8
	3973,0	4012,0	246,1	31,7
	3955,0	3985,0	242,8	24,7
	3912,0	3941,0	237,4	24,4
	3856,0	3895,0	234,2	33,3
PROMEDIO				28,78
ADOBE CON 8% FIBRAS DE CARRIZO	3716,0	3746,0	238,3	25,2
	3820,0	3849,0	241,7	24,0
	3812,0	3842,0	249,4	24,1
	3844,0	3878,0	241,8	28,1
	3826,0	3853,0	244,0	22,1
PROMEDIO				24,70

Fuente/ elaboración propia

En la tabla podemos observar las características de los especímenes y las propiedades de los elementos antes y después de ser sometidas al agua a cada unidad, la resistencia promedio de absorción para las muestras con incorporación de 8% de fibras de arroz absorbió un 28,78% y las muestras con incorporación de 8% fibras de carrizo alcanzo 24,70%. Estos resultados de absorción a comparación del adobe patrón para 8% de fibras de arroz y carrizo disminuyo a los se comprueba que estos especímenes son más resistentes en la absorción.

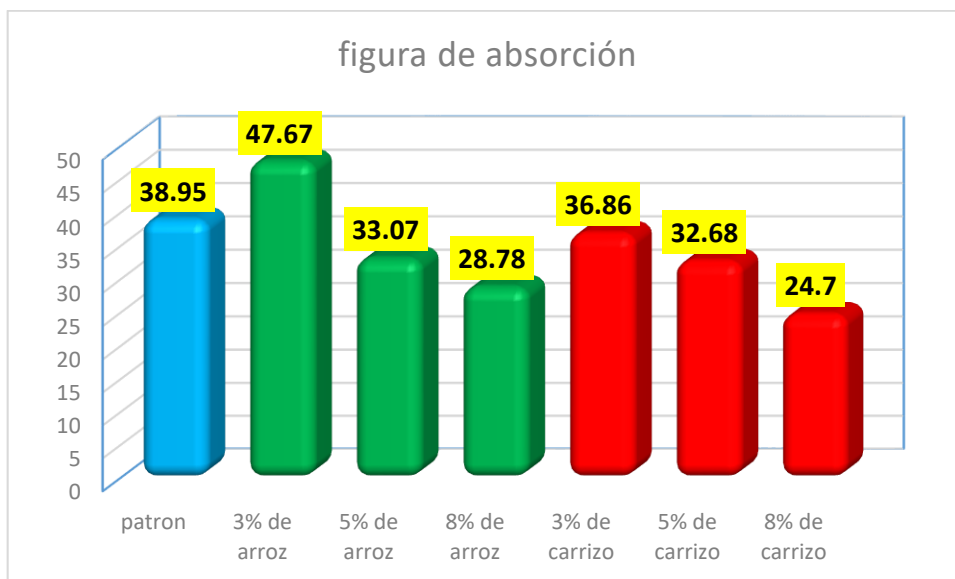
TABLA 21 resumen ensayos absorción

Espécimen con adición de fibras	Promedio ensayo absorción
patrón	38.95
3% De arroz	47.67
5% De arroz	33.07
8% De arroz	28.78
3% De carrizo	36.86
5% De carrizo	32.68
8% De carrizo	24.70

Fuente/ elaboración propia

Gráfica comparativa de las muestras sometidas al ensayo de absorción

FIGURA 14 resultados de ensayo absorción



Fuente/ elaboración propia

En la gráfica se puede observar la absorción de los especímenes de adobe patrón y las muestras con incorporación de fibras vegetales de arroz y carrizo con las dosificaciones de tres, cinco y ocho a los que se demuestra que con adición de las fibras la absorción disminuye a comparación del adobe patrón, a lo que le hace más óptimo a realizar construcciones a base de adobe en lugares donde haya presencia de lluvias o humedad.

V. DISCUSIÓN

DG: Interpretando las tablas y gráficos expuestos en la presente investigación: incorporación de fibras de arroz y carrizo para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe- Trujillo 2022. Los resultados de los ensayos obtenidos del LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. se observó los siguientes resultados la resistencia a la compresión, flexión y absorción donde se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 23 resumen de ensayos

RESUMEN DE ENSAYOS							
ENSAYOS REALIZADOS	ADOBE PATRÓN	ADOBE CON FIBRAS DE ARROZ			ADOBE CON FIBRAS DE CARRIZO		
		3%	5%	8%	3%	5%	8%
COMPRESIÓN (kg/cm ²)	12.5	14.9	15.4	17.9	15.1	17.9	20.1
FLEXIÓN (kg/cm ²)	5.09	6.12	7.38	7.40	5.92	6.22	6.53
ABSORCIÓN (%)	38.95	47.7	33.07	28.78	36.86	32.68	24.70

Fuente/ elaboración propia

Del problema general **de qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades físico y mecánicas del adobe, Trujillo 2022.** Se concluye que con incorporación de 3%, 5% y 8% de fibras vegetales de arroz y carrizo en el barro para la elaboración de bloques de adobe. Estos sí presentan incremento a la resistencia a compresión y flexión a comparación del patrón. Sin embargo, para la absorción con la incorporación de 3% de fibras de arroz no presenta mejoría aumentando en 8.75% su absorción.

D1: Según Altamirano, Gerson (2019) su estudio realizado fue la comparación del adobe tradicional y un adobe compactado con carrizo prensado dosificado en 1.5%, 3% y 4.5%. El objetivo de su trabajo fue demostrar que el adobe compactado con carrizo posee una mejor resistencia ante un adobe tradicional como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 24 comparación ensayo a compresión

COMPARACIÓN DEL ENSAYO A COMPRESIÓN					
CARRIZO PRENSADO	ALTAMIRANO, GERSON (2019) (kg/cm ²)	FIBRAS DE ARROZ	INFORME DE INVESTIGACIÓN (kg/cm ²)	FIBRAS DE CARRIZO	INFORME DE INVESTIGACIÓN (kg/cm ²)
ADOBDE PATRÓN	13.6	ADOBDE PATRÓN	12.5	ADOBDE PATRÓN	12.5
1.5%	14.1	ADOBDE CON 3%	14.9	ADOBDE CON 3%	15.1
3%	14.7	ADOBDE CON 5%	15.4	ADOBDE CON 5%	17.9
4.5%	15.3	ADOBDE CON 8%	17.9	ADOBDE CON 8%	20.1

Fuente/ elaboración propia

Los resultados obtenidos por Altamirano Gerson muestran que los bloques de adobes con adición de carrizo prensado mejoran sus propiedades mecánicas a compresión en 3.7%, 8% y 12.5% a comparación de la muestra patrón. De ello para el **PE: De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades mecánicas del adobe, Trujillo- 2022** con incorporación de 3%, 5% y 8% de fibras en el barro para la resistencia a la compresión de los adobes muestran mejoría en 19.2%, 23.2%, 43.2% y 20.8%, 43.2% y 60.8%.

Llegamos a una concordancia que, mediante la incorporación de carrizo prensado y las fibras vegetales de arroz y carrizo en las dosificaciones establecidas para la elaboración de adobes, estas poseen una mejor resistencia a comparación del adobe tradicional.

D2: Según Márquez, Jhazmin (2018), en su estudio de investigación de adobe con adición de viruta aucalíptal para optar el título de ingeniero civil, adición en el barro la viruta en tres porcentajes de 1.5% ,3% y 4.5% donde obtuvo los siguientes resultados.

TABLA 25 comparación resistencia a flexión

COMPARACIÓN DEL ENSAYO A FLEXIÓN					
CARRIZO PRENSADO	MÁRQUEZ (2018) (kg/cm ²)	FIBRAS DE ARROZ	INFORME DE INVESTIGACIÓN (kg/cm ²)	FIBRAS DE CARRIZO	INFORME DE INVESTIGACIÓN (kg/cm ²)
ADOBE PATRÓN	3.27	ADOBE PATRÓN	5.09	ADOBE PATRÓN	5.09
1.5%	2.48	ADOBE CON 3%	6.12	ADOBE CON 3%	5.92
3%	1.85	ADOBE CON 5%	7.38	ADOBE CON 5%	6.22
4.5%	1.85	ADOBE CON 8%	7.40	ADOBE CON 8%	6.53

Fuente/ elaboración propia

Los resultados obtenidos por Márquez, Jhazmin muestran que los bloques de adobes con adición de carrizo prensado **no** mejoran sus propiedades mecánicas a flexión reduciendo en 23.46%, 43.43% y 43.43% a comparación de la muestra patrón. De ello para el **PE: De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades mecánicas del adobe, Trujillo- 2022** con incorporación de 3%, 5% y 8% de fibras en el barro para la resistencia a la flexión de los adobes muestran mejoría en 20.2%, 43.4%, 45.4% y 16.3%, 22.2% y 28.3% llegamos a una conclusión que la incorporación de fibras vegetales de arroz y carrizo en las dosificaciones establecidas, los bloques de arcilla (adobe) poseen una mejor resistencia a comparación del adobe tradicional. No obstante para Márquez la resistencia a flexión disminuye considerablemente a comparación del adobe patrón.

D3: Según Altamirano, Gerson (2019) su estudio realizado fue la comparación del adobe tradicional y un adobe compactado con carrizo prensado dosificado en 1.5%, 3% y 4.5%. El objetivo de su trabajo fue demostrar que el adobe compactado con carrizo posee una mejor resistencia de absorción ante un adobe tradicional como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 26 comparación ensayo absorción

COMPARACIÓN DEL ENSAYO ABSORCIÓN					
CARRIZO PRENSADO	ALTAMIRANO, GERSON (2019) (%)	FIBRAS DE ARROZ	INFORME DE INVESTIGACIÓN (%)	FIBRAS DE CARRIZO	INFORME DE INVESTIGACIÓN (%)
ADOBDE PATRÓN	27.35	ADOBE PATRÓN	38.95	ADOBE PATRÓN	38.95
1.5%	26.03	ADOBE CON 3%	47.67	ADOBE CON 3%	36.86
3%	24.12	ADOBE CON 5%	33.07	ADOBE CON 5%	32.68
4.5%	22.21	ADOBE CON 8%	28.78	ADOBE CON 8%	24.70

Fuente/ elaboración propia

Los resultados obtenidos por Altamirano Gerson muestran que los bloques de adobes con adición de carrizo prensado mejoran sus propiedades físicas a la absorción en 4.8%, 11.8% y 18.8% a comparación de la muestra patrón. De ello para el **PE: De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades físicas del adobe, Trujillo- 2022** con incorporación de 3%, 5% y 8% de fibras en el barro, para la resistencia a la absorción de los adobes muestran mejoría a excepto de la muestra con incorporación de 8% fibras de arroz que aumenta su absorción en 22.03% a comparación del adobe patrón. Llegamos a una conclusión que la incorporación de fibras vegetales de arroz y carrizo en las dosificaciones establecidas, estas poseen una mejor resistencia a la absorción a comparación de un adobe convencional.

VI. CONCLUSIONES

En respuesta al **OG se concluye** que la incorporación de fibras vegetales de 3%, 5% y 8% de arroz y carrizo si influyen positivamente en la resistencia a la compresión en 19.2%, 23.2%, 43.2% y 20.8%, 43.2% y 60.8%, para la flexión en 20.2%, 43.4%, 45.4% y 16.3%, 22.2% y 28.3% y para la absorción -47.67%, 33.07%, 28.78% y 36.86%, 32.68%, 24.70%. Sin embargo, para la muestra con 3% de fibras de arroz no presento mejoría, obtuvo -47.67% a comparación del patrón que llego a 38.95%.

En respuesta al **OE1 se concluye** que con las dosificaciones 3%, 5% y 8% de fibras, para las propiedades físicas a la absorción del adobe favorecen positivamente en -47.67%, 33.07%, 28.78% y 36.86%, 32.68%, 24.70%. a comparación del adobe patrón 38.95%. No obstante, con la dosificación de 3% de fibra de arroz esta no presenta mejoría aumentando su absorción en 22.03%.

En respuesta al **OE2 se concluye** que la incorporación de fibras con 3%, 5% y 8% para las propiedades mecánicas a la resistencia se incrementan en 14.9 kg/cm², 15.4 kg/cm², 17.9 kg/cm² y 15.1 kg/cm², 17.9 kg/cm², 20.1 kg/cm² a comparación del adobe patrón 12.5 kg/cm² y para la flexión 6.12 kg/cm², 7.38 kg/cm², 7.40 kg/cm² y 5.92 kg/cm², 6.22 kg/cm², 6.53 kg/cm² a comparación del adobe patrón 5.09 kg/cm². Demostrando que, a mayor incorporación de fibras, la resistencia a compresión y flexión se incrementan considerablemente.

En respuesta al **OE3 se concluye** que al hacer el uso de este material se genera poca contaminación para quien tenga la necesidad de realizarlos y adquirirlos, debido a que la principal materia prima es el agua, arcilla y las fibras. Este material no pasa un proceso industrial para su realización, es decir manera artesanal. Lo que hace que su elaboración y adquisición sea accesible, y contribuir al cuidado del medio ambiente.

VII. RECOMENDACIONES

Con respecto al **HG** La incorporación de las fibras de arroz y carrizo influye considerablemente en el comportamiento físico y mecánico en el barro para la elaboración del adobe Trujillo 2022. **Se recomienda** realizar estudios a fondo con respecto a las fibras de arroz y carrizo, ya que se observó que tuvo un impacto positivo en las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de adobe, siendo una alternativa óptima para construcciones a base de adobe

Con respecto al **HE1** La incorporación de fibras de arroz y carrizo influyen considerablemente en el comportamiento físico del barro para la elaboración del adobe, Trujillo- 2022. **Se recomienda** realizar dosificaciones en porcentajes superiores a 3%, 5% y 8% ya que para la absorción para las muestras fueron favorables. Excepto con 3% de fibras de arroz generándose espacios que generan una influencia negativa en los bloques de adobe.

Con respecto al **HE2** La incorporación de fibras de arroz y carrizo influyen considerablemente en el comportamiento mecánico del barro para la elaboración del adobe, Trujillo- 2022. **Se recomienda** utilizar las fibras como estabilizantes en los porcentajes de 3%, 5% y 8% ya que mejoran sus propiedades mecánicas. Así mismos realizar estudios con porcentajes superiores para conocer una dosificación óptima y con diferentes tipos de suelos.

HE3: El uso de las fibras de arroz y carrizo en la elaboración de los adobes conserva significativamente el medio ambiente, Trujillo-2022. **Se recomienda** el uso de las fibras vegetales, ya que estas fibras como hay en abundancia en el lugar de estudio son quemadas, a través de la incorporación en la elaboración de adobes se contribuye en el cuidado del medio ambiente.

REFERENCIAS

1. Aydarina, B. (2020). Sistema constructivo: adobe tradicional. Recuperado de: https://issuu.com/adyanirabarrios/docs/sistema_constructivo_adobe_-_cbc0_1-1.
2. [ALTAMIRANO, Gerson \(2019\)](#). “análisis comparativo del adobe reforzado con carrizo prensado y adobe convencional, pueblo nuevo – Ica 2019”. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/60753>
3. ACHENZA M. & Fenu, L. (2005). On Earth Stabilization with Natural Polymers for Earth [En línea] 2 de agosto . [Citado el: 10 de octubre de 2019.]
4. ARIAS, Jesús, VILLASIS, Miguel y MIRANDA, María. El protocolo de investigación III: la población de estudio. 2, México: Revista Alergia México, 2016, Vol. 63, págs. 201-206. ISSN: 0002-5151.
5. ARIAS, Jose. Métodos de investigación online - Herramientas digitales para recolectar datos. Perú: Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-06461, 2020. ISBN: 978-612-00-5506-9.
6. BABU G. & Vasudevan A. (2008). Strength and stiffness response of coir fiber reinforced tropical soil, 20(9), 571–577
7. BAHAR R., Benazzoug M. & Kenai S. (2004). Performance of compacted cement-stabilised soil. Cement and Concrete Composites, 26, 811–820.
8. Cancho V., Castillo C., Mendoza E., Saravia K. (2010). Proyecto de investigación caña carrizo. Ica. Recuperado de: https://www.academia.edu/27985847/Ca%C3%B1a_Carrizo
9. COTRINA, A., Limay, W. y López, D. (2014). Comparación de la resistencia a la compresión de unidades de adobe sin paja con unidades de adobe con paja en Cruz Blanca – Cajamarca – Cajamarca. Perú: Universidad Privada del Norte de Cajamarca.
10. CUIÑAZ Y NUÑEZ, (2017) Tesis de Diseño Industrial - Facultad de Diseño - Universidad de Buenos Aires. Tema: LA TIERRA COMO MATERIAL: Inclusión del barro en el imaginario del diseño actual. *Otra thesis, FADU – UBA*
11. CORAQUETZALI M. (2015) “residuos agroindustriales e industriales para la conformación de compuestos empleados como materiales de construcción México: SIDETED centro de investigación y desarrollo tecnológico.

12. [DANIEL, G. \(2012\)](#). Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra. Disponible en: [revistas.javeriana.edu.co > index.php > revApuntesArq > article > viewFile](http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/viewFile).
13. DOCUMENTO elaborado. Dirección Nacional de Construcción. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2010 [En línea] .
14. ENOKELA, O (2016) strength analysis of coconut fiber stabilized earth for farm structures International Journal of Advancements in Research & Technology, Volume 1, Issue2, July 1 ISSN 2278-7763
15. ESPINOZA, Eudaldo. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa segunda parte. 69, Ecuador: Universidad Técnica de Machala, 2019, Vol. 15, págs. 172-180. ISSN 2519-7320.
16. GUERRERO, Luis. Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva. 2, Bogotá: Apuntes: Revista de Estudios sobre Patrimonio, 2007, Vol. 20, págs. 182-370. ISSN 1657-9763.
17. GIADA, giuffrida, CAPONETTO, Rosa y NOCERA, Francesco. Hygrothermal Properties of Raw Earth Materials. Journal of sustainability [online] Vol.11, 27 septiembre 2019.5342 pp. [Fecha de consulta: 5 de noviembre 2019]. Disponible en <https://doi.org/10.3390/su11195342> ISSN: 2071-11050.
18. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014. ISBN: Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>
19. HUARANCCA Y VÁSQUEZ (2020), Mejoramiento del adobe adicionando cascarilla de arroz para el diseño de viviendas unifamiliares en San Miguel - Piura – 2020. Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57402>
20. JOFFROY, Thierry, GUILLAUD, Hubert, SADOZAI, Chamsia (dir.) 2018, Terra Lyon 2016: Articles sélectionnés pour publication en ligne / articles selected for on-line publication / artículos seleccionados para publicación en línea. Villefontaine: CRAterre. ISBN 979-10-96446-12-4.
21. JIMÉNEZ, Rosa. Metodología de la Investigación. Elementos básicos para la investigación clínica [en línea]. Editorial Ciencias Médicas, La Habana, 1998.99 pp. ISBN 959-212-066-8

22. LOPEZ, Raúl, y otros. Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. 2, Colombia: BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD UNIVERSIDAD VIRTUAL DE SALUD Editorial Ciencias Médicas (ECIMED), 2019, Vol. 48. ISSN 1561-3046.

23. LOZADA, Jose. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. 1, Ecuador: CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 2015, Vol. 3, págs. 47-50. ISSN-e 1390-9592.

24. MORALES, Ortiz y Alavés, (2017) "Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe Compactado" – México. Vol. 5 disponible en : https://www.ciidiroaxaca.ipn.mx/sites/www.ciidiroaxaca.ipn.mx/files/pdf/vol5num1/mejoramiento_propiedades.pdf C.P. 71230 México.

25. MANTEROLA, Carlos, y otros. Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. 6, Chile: Revista chilena de infectología, 2018, Vol. 35. ISSN 0716-1018.

26. MANRIQUE, J. (2017). Evaluación de niveles de cáscara de arroz y su influencia sobre la resistencia a la compresión en la fabricación de adobe. Zungaro Cocha, 2016 (Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional de la A. Recuperado el 10 de Julio de 2019, de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5346>.

27. MANUEL, M. 2018 revista científica UNTMR ciencias naturales disponible en: revistas.untrm.edu.pe › index.php › CNI › article › view.com. Revista en [línea] vol. 2 [Citado el: 23 de octubre de 2021].

28. MONTOYA, Luz, MARTINEZ, Lucero y PERALTA, Johanna. Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. 25, Colombia: Innovar, 2005, revista de ciencias administrativas y sociales. Universidad Nacional de Colombia, Vol. 15, págs. 103-119. ISSN 0121-5051.

29. MARTÍNEZ, G., Hernández, J., López, T., & Menchaca C. (2015). Materiales sustentables y reciclados en la construcción. México.

30. MARCIAL, B., Julio, V., Daniel, T., & Álvaro., R. (2010). MANUAL DE LA CONSTRUCCION CON ADOBE REFORZADO CON GEOMALLA. Lima, Perú.

31. MANUAL de construcción con adobes con geomallas de viviendas de bajo costo saludables y seguras Marcial Blondet, julio Vargas y Álvaro Rubios (2010) disponible en: http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_

32. MÁRQUEZ, Jhazmin (2018), Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chíncha, [en línea]. Tesis (grado de Ingeniero Civil). Universidad Privada cesar vallejo 2018. [consultado 4 octubre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe>.

33. MORENO, Leandro y GARCIA, Jossie. Estabilización de adobes con fibras de bambú. Caso de estudio: proyecto de construcción de viviendas de interés social en el barrio “El pantanal”, Granada, Nicaragua. 8, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería, 2019, Vol. 4. e-ISSN: 2518-2943.

34. NORMA E-080. (2017). Adobe. Lima-Perú. [En línea]. [Citado el: 24 de Octubre de 2021.] <http://www.imcyc.com/norma/jun11/arttecnologia.htm>

35. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (15 de enero de 2015). Ecología y Enseñanza Rural. Obtenido de Centro de Investigación de Arquitectura Tradicional disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/w1309s/w1309s04.htm>

36. OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. 1, Chile: Int. J. Morphol. , 2017, Vol. 35, págs. 227-232. ISSN 0717-9502.

37. PINO, Raúl. Metodología de la Investigación - Elaboración de diseños para contrastar hipótesis. Lima: San Marcos, 2018.

38. PRADA, Abelardo y CORTÉZ, Caroll. La descomposición térmica de la cascarilla de arroz: una alternativa de aprovechamiento integral. *Orinoquia* [en línea]. Meta: Universidad de los Llanos, 2010 [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89622691013> ISSN: 0121-3709

39. PAREDES y De La Cruz (2017) revista digital en línea the adobe Study of stabilizers in adobe disponible en: <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/RevFIG/article/download/59/32/>

40. QUEZADA, Lucio. Ingeniería de Suelos en terrenos Arcillosos y Limosos [en línea]. 1er edición. Editorial Macro, Colombia. 2017. 310p.p. ISBN: 9786124034558

41. REVISTA PORTAL de la Dirección Nacional de Construcción, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento <http://www.vivienda.gob.pe/dnc> [En línea] 18 de agosto de 2010. [Citado el: 25 de octubre de 2019.]

42. REVISTAS.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/4055. /.. Contenido de la cascarilla de arroz-Análisis comparativo de las características [En línea] 12 de agosto .

43. REYES Ortiz, O. J. (2011). Empleo de Aceites Quemados Para el Mejoramiento de las Propiedades Mecánicas de Bases Granulares. Bogotá, Colombia.
44. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (RNE). 13.a ed. Perú: Megabyte, 2019. 855pp.ISBN: 9786123043346
45. RIVERA T. 2012. El adobe y otros materiales de sistema constructivo en tierra cruda: características con fines estructurales. Revista en [línea] vol. 25 [Citado el: 15 de octubre de 2019.] disponible en [https://revistas.javeriana.edu.co/revApuntesarq/article/viewfile.com.ISSN 1657-9763](https://revistas.javeriana.edu.co/revApuntesarq/article/viewfile.com.ISSN%201657-9763)
46. SHIRLEY, (2016). “*Adobe Workshop – Building with soil and bamboo*” [Citado el: 12 de noviembre de 2019.] disponible en: <https://www.phimavoyages.com/en/adobe-workshop/>
47. SILVIO DEL BASTO ARJONA (2017). informe final del proyecto: investigación de un material cementico e coeficiente para elementos de construcción de bajo costo (número de contrato fp44842-399- 2015). universidad del valle facultad de ingeniería escuela de ingeniería de materiales grupo de investigación materiales compuestos Santiago de Cali julio 2017
48. SALKIND, Neil. *Métodos de Investigación* [en línea]. 3ra ed. México: Prentice Hall Hispanoamérica. S.A., 1999. [fecha de consulta 29 mayo 2017] ISBN: 9701702344. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=9701702344>.
49. UNICEF [en línea]. [fecha de consulta 12 abril 2018]. Disponible en: https://.unicefirc.org/publications/pdf/brief_10_data_collection_analysis_spa.pdf
50. VALVERDE G. 2017, en su de investigación “*Contenido de la cascarilla de arroz-Análisis comparativo de las características*”, [En línea] vol. 1 edición 37 5 de agosto de 2010. [Citado el: 15 de octubre de 2019.] disponible en DOI: <http://dx.doi.org/10.22517/23447214.4055>
51. VALDERRAMA, Santiago. Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica Cuantitativa, cualitativa y Mixta. 5.ª reimpresión. Lima: San Marcos, 2013.
52. YATACO, Carlos. Identificación manual y visual de muestra de suelos [imagen digital en línea]. 2017 [fecha de consulta 20 de noviembre 2019]. Disponible en:<https://www.slideshare.net/carlosraulyatacolevano/identificacin-manual-yvisual-demuestra-de-suelos>.

ANEXOS

ANEXO 1 matriz de consistencia

TITULO: "INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO Y MECANICAS DEL ADOBE- TRUJILLO 2022"

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENCIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA	
<p>GENERAL</p> <p>¿De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades físico y mecánicas del adobe, Trujillo 2022?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>¿De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades físicas del adobe, Trujillo-2022?</p> <p>¿De qué manera la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejorara las propiedades mecánicas del adobe, Trujillo- 2022?</p> <p>¿De qué manera preservaría el medio ambiente el uso de las fibras de arroz y carrizo en el barro para la elaboración del adobe, Trujillo-2022?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Analizar si la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe, Trujillo 2022.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar si la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora las propiedades físicas del adobe, Trujillo- 2022.</p> <p>Determinar si la incorporación de fibras de arroz y carrizo mejora las propiedades mecánicas del adobe, Trujillo- 2022.</p> <p>Determinar si el uso de las fibras de arroz y carrizo en el barro preserva significativamente el medio ambiente, Trujillo-2022</p>	<p>GENERAL</p> <p>La incorporación de las fibras de arroz y carrizo influye considerablemente en el comportamiento físico y mecánico en el barro para la elaboración del adobe Trujillo 2022.</p> <p>ESPECÍFICAS</p> <p>La incorporación de fibras de arroz y carrizo influyen considerablemente en el comportamiento físico del barro para la elaboración del adobe, Trujillo- 2022.</p> <p>La incorporación de fibras de arroz y carrizo influyen considerablemente en el comportamiento mecánico del barro para la elaboración del adobe, Trujillo- 2022.</p> <p>El uso de las fibras de arroz y carrizo en la elaboración de los adobes conserva significativamente el medio ambiente, Trujillo-2022</p>	VI	Fibras de arroz	Características	Peso	balanza	TIPO DE INVESTIGACIÓN
					Dosificación de fibras de arroz	3%	Ficha técnica del laboratorio	APLICADA
						5%		NIVEL DE INVESTIGACIÓN
				8%		EXPLICATIVA		
				Fibras de carrizo	Características	Peso	balanza	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
					Dosificación de fibras de carrizo	Tamaño	Ficha técnica	
			3%			Ficha técnica del laboratorio	ENFOQUE	
			5%	CUANTITATIVO				
			8%	VD	Propiedades físicas			Granulometría
			Material grueso			Ficha técnica del laboratorio		
			Propiedades físicas		Espesor		NO PROBALISTICO	
					Largo			
Ancho								
Peso								
Porcentaje de Absorción	Ensayo absorción de agua	MUESTRA 120 BLOQUES DE ADOBE						
Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión		Ensayo compresión					
	Resistencia a la flexión	Ensayo a flexión	INSTRUMENTOS					
-ENSAYOS LABORATORIO								


Fuente: elaboración propia

ANEXO 2 operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
variable independiente (1) fibras de arroz	Las fibras son segmentos de materiales residuales con formas alargadas espirales, obtenidas mediante reciclaje o trabajos de quemado. Prada y Cortez (2011).	Estas variables serán el factor importante con respecto al resultado de nuestra variable dependiente, por esta razón es necesario conocer los porcentajes que desarrolla el total de la muestra.	Características	Peso	Razón
			Dosificación de fibras de arroz	3%	Intervalo
				5%	
variable independiente (2) fibras de carrizo	Las fibras vegetales son fragmentos de materiales residuales con formas espirales y granulares, obtenidos mediante labores de cepillado, secado y cocinada. Cancho y Mendoza (2008)	Estas variables serán el factor importante con respecto al resultado de nuestra variable dependiente, por esta razón es necesario conocer los porcentajes que desarrolla el total de la muestra.	Características	Peso	Razón
			Dosificación de fibras de carrizo	Tamaño	Intervalo
				3%	
variable dependiente (1) Propiedades físicas y mecánicas del adobe	Las propiedades del adobe son características y cualidades que posee, entre ellas podemos mencionar que es un buen aislante térmico y acústico, además es un material resistente que no produce un impacto negativo al medio ambiente. Norma E-080 (2006)	Las propiedades mecánicas, físicas y térmicas del adobe se obtendrán mediante el ensayo de porcentaje de absorción el cual se dará en unidades de %, el ensayo de resistencia a la compresión y el ensayo de resistencia a la flexión en kg/cm ²	Granulometría	Material fino	Intervalo
				Material grueso	
			Propiedades físicas	Espesor	
				Ancho	
				Peso	
			Propiedades mecánicas	Porcentaje de Absorción	Razón
				Resistencia a la compresión	Razón
Resistencia a la flexión					

Fuente: elaboración propia

ANEXO 3 Informe de ensayo resistencia a la compresión

	FORMULARIO	Código formulario : ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1 Fecha : 28/05/22 Página : 1 de 1

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE - TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Ladrillera : ADOBE PATRÓN

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Especimen N°	Largo (cm)		Lpromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Espesor (cm)		Epromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
Patron 1	9.7	9.7	9.7	9.9	9.7	9.8	9.0	9.1	9.1	11.56	1178.77	95.06	12.4
Patron 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.9	9.9	8.8	8.9	8.9	12.02	1225.68	96.53	12.7
Patron 3	9.7	9.4	9.6	9.4	9.4	9.4	9.1	9.0	9.1	10.00	1019.70	89.77	11.4
Patron 4	9.0	9.3	9.2	9.3	9.9	9.6	9.2	9.1	9.2	11.49	1171.64	87.84	13.3
Patron 5	9.9	9.9	9.9	9.0	9.3	9.2	9.0	9.1	9.1	11.42	1164.50	90.59	12.9
fb=												12.5	


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto





FRANCISCO LOA GLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Realizado por : M.N
 Observacione :

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código formulario : ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1 Fecha : 28/05/22 Página : 2 de 1

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE - TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Ladrillera : ADOBE PATRÓN

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Especimen N°	Largo		Lpromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Espesor (cm)		Epromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
3% Arroz 1	9.7	9.9	9.8	9.7	9.7	9.7	9.0	9.7	9.4	13.91	1418.40	95.1	14.9
3% Arroz 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.2	9.5	8.8	9.8	9.3	13.39	1365.38	93.1	14.7
3% Arroz 3	9.9	9.8	9.9	9.7	9.7	9.7	9.1	9.4	9.3	13.82	1409.23	95.5	14.7
3% Arroz 4	9.7	9.8	9.8	9.7	9.7	9.7	9.2	9.3	9.3	13.89	1416.36	94.6	15.0
3% Arroz 5	9.9	9.8	9.9	9.9	9.1	9.5	9.0	9.9	9.5	13.92	1419.42	93.6	15.2
												fb=	14.9


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto





FRANCISCO LOA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Realizado por : M.N
 Observacione :

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código formulario : ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1 Fecha : 28/05/22 Página : 3 de 1

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE - TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Ladrillera : ADOBE PATRÓN

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Especimen N°	Largo		Lpromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Espesor (cm)		Epromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		Lp	A1		A2	Ap		E1	E2		
5% Arroz 1	9.9	9.7	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	14.19	1446.95	95.1	15.2
5% Arroz 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.2	9.5	9.8	9.8	9.8	14.18	1445.93	93.1	15.5
5% Arroz 3	9.8	9.7	9.8	9.9	9.7	9.8	9.4	9.7	9.6	14.17	1444.91	95.6	15.1
5% Arroz 4	9.8	9.7	9.8	9.7	9.7	9.7	9.3	9.7	9.5	14.22	1450.01	94.6	15.3
5% Arroz 5	9.8	9.9	9.9	9.9	9.1	9.5	9.9	9.9	9.9	14.28	1456.13	93.6	15.6
												fb=	15.4


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto





JUAN FRANCISCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Realizado por : M.N
 Observaciones :

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código formulario : ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1 Fecha : 28/05/22 Página : 4 de 1

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE - TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Ladrillera : ADOBE PATRÓN

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Especimen N°	Largo		Lpromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Espesor (cm)		Epromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
8% Arroz 1	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.9	9.7	9.8	16.48	1680.47	94.1	17.9
8% Arroz 2	9.8	9.8	9.8	9.2	9.8	9.5	9.8	9.8	9.8	16.47	1679.45	93.1	18.0
8% Arroz 3	9.4	9.7	9.6	9.7	9.9	9.8	9.8	9.7	9.8	16.44	1676.39	93.6	17.9
8% Arroz 4	9.3	9.7	9.5	9.7	9.7	9.7	9.8	9.7	9.8	16.43	1675.37	92.2	18.2
8% Arroz 5	9.9	9.9	9.9	9.7	9.9	9.8	9.8	9.9	9.9	16.42	1674.35	97.0	17.3
												fb=	17.9


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto





FRANCISCO LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Realizado por : M.N
 Observacione :

Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código formulario : ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : 28/05/22
		Página : 5 de 1

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE - TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Ladrillera : ADOBE PATRÓN

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Especimen N°	Largo		Lpromedio Lp	Ancho (cm)		Apromedio Ap	Espesor (cm)		Epromedio Ep	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
3% Carrizo 1	9.9	9.7	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7	9.9	9.8	14.28	1456.13	95.1	15.3
3% Carrizo 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	14.23	1451.03	96.0	15.1
3% Carrizo 3	9.8	9.7	9.8	9.9	9.7	9.8	9.7	9.8	9.8	14.04	1431.66	95.6	15.0
3% Carrizo 4	9.7	9.8	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	14.12	1439.82	94.6	15.2
3% Carrizo 5	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	14.17	1444.91	98.0	14.7
												fb=	15.1


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto





JUAN FRANCISCO
 IN LOA CLAVILIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193687

Realizado por : M.N
 Observacione :

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Preoceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código formulario : ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1 Fecha : 28/05/22 Página : 6 de 1

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE - TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Ladrillera : ADOBE PATRÓN

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Especimen N°	Largo		Lpromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Espesor (cm)		Epromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
5% Carrizo 1	9.7	9.9	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7	9.9	9.8	16.48	1680.47	95.1	17.7
5% Carrizo 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	16.78	1711.06	96.0	17.8
5% Carrizo 3	9.7	9.8	9.8	9.7	9.9	9.8	9.7	9.8	9.8	16.97	1730.43	95.6	18.1
5% Carrizo 4	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.8	9.7	9.8	16.94	1727.37	94.1	18.4
5% Carrizo 5	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	16.87	1720.23	98.0	17.6
												fb=	17.9


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto





JAVIER FRANCISCO
 IN LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Realizado por : M.N
 Observacione :

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Preoceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código formulario : ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : 28/05/22
		Página : 7 de 1

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL ADOBE - TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO


Ladrillera : ADOBE PATRÓN

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Especimen N°	Largo		Lpromedio	Ancho (cm)		Apromedio	Espesor (cm)		Epromedio	Carga Máxima		Área Bruta (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)
	L1	L2		A1	A2		E1	E2		(KN)	(Kg)		
8% Carrizo 1	9.7	9.7	9.7	9.7	9.9	9.8	9.9	9.9	9.9	18.48	1884.41	95.1	19.8
8% Carrizo 2	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	19.47	1985.36	96.0	20.7
8% Carrizo 3	9.8	9.9	9.9	9.7	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	18.98	1935.39	96.0	20.2
8% Carrizo 4	9.7	9.8	9.8	9.7	9.9	9.8	9.7	9.7	9.7	18.83	1920.10	95.6	20.1
8% Carrizo 5	9.9	9.8	9.9	9.7	9.9	9.8	9.9	9.9	9.9	18.93	1930.29	96.5	20.0
												fb=	20.1


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 IN LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193687


Realizado por : M.N
 Observacione :

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L. - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Telf. 976331849 RPC

ANEXO 4 Informe de ensayo resistencia a la flexión

	FORMULARIO	Código formulario : —
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : 28/05/22
		Página : 1 de 1

ENSAYO DE MODULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE -TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Especimen N°	Distacia entre apoyos	Largo neto del especimen	Espesor del especimen	Máxima carga aplicada	Modulo de rotura
	l cm	b cm	h cm2	p kg-f	Mr kg/cm2
patrón 1	22.40	12.70	9.70	182.00	5.12
patrón 2	22.50	12.70	9.80	181.00	5.01
patrón 3	22.30	12.70	9.80	183.00	5.02
patrón 4	22.30	12.70	9.70	182.00	5.09
patrón 5	22.50	12.70	9.60	180.00	5.19
					5.09

$$Mr = \frac{3pl}{2bh^2}$$


p= carga Kg-f
 l= distancia entre apoyos (cm)
 b= largo del espécimen (cm)
 h= altura del espécimen (cm)
 Mr= (3PL/2bh²), (kg/cm2)

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 INLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código formulario : —
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : 28/05/22
		Página : 2 de 1

ENSAYO DE MODULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)

NTP 399.613

Nº INFORME : JCH 22-110

PIEDADES

UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Fecha de Recepción : 27/04/22

Fecha de Ejecución : 27/04/22

Fecha de Emisión : 28/04/22

Espécimen N°	Distacia entre apoyos l cm	Largo neto del espécimen b cm	Espesor del espécimen h cm2	Máxima carga aplicada p kg-f	Modulo de rotura Mr kg/cm2
3% Arroz 1	22.50	12.49	9.90	221.00	6.09
3% Arroz 2	22.30	12.70	9.80	220.00	6.03
3% Arroz 3	22.50	12.80	9.80	228.00	6.26
3% Arroz 4	22.40	12.70	9.70	224.00	6.30
3% Arroz 5	22.50	12.70	9.90	219.00	5.94
					6.12

$$Mr = \frac{3pl}{2bh^2}$$

p= carga Kg-f

l= distancia entre apoyos (cm)

b= largo del espécimen (cm)

h= altura del espécimen (cm)

Mr= (3PL/2bh²), (kg/cm2)

Equipos Usados

Maquina Compresión

Pie de Rey


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 R. LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667



FORMULARIO
INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

Código formulario : —
Revisión : 1
Fecha : 28/05/22
Página : 3 de 1

ENSAYO DE MODULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE -TRUJILLO 2022
UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Fecha de Recepción : 27/04/22
Fecha de Ejecución : 27/04/22
Fecha de Emisión : 28/04/22

Espécimen N°	Distacia entre apoyos l cm	Largo neto del espécimen b cm	Espesor del espécimen h cm2	Máxima carga aplicada p kg-f	Modulo de rotura Mr kg/cm2
5% Arroz 1	21.50	12.80	9.80	277.00	7.27
5% Arroz 2	21.70	12.80	9.80	278.00	7.36
5% Arroz 3	22.00	12.90	9.70	272.00	7.40
5% Arroz 4	21.90	12.80	9.80	278.00	7.43
5% Arroz 5	21.90	12.80	9.70	273.00	7.44
					7.38

$$Mr = \frac{3pl}{2bh^2}$$


p= carga Kg-f
l= distancia entre apoyos (cm)
b= largo del espécimen (cm)
h= altura del espécimen (cm)
Mr= (3PL/2bh²), (kg/cm2)

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>

JChavez
Jean Chavez R
Tec. Suelos, Asfalto y Concreto



Francisco
FRANCISCO
LA LOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código formulario : --
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1 Fecha : 28/05/22 Página : 4 de 1

**ENSAYO DE MODULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)
NTP 399.613**

N° INFORME : JCH 22-110
SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE -TRUJILLO 2022
UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Fecha de Recepción : 27/04/22
Fecha de ejecución : 27/04/22
Fecha de Emisión : 28/04/22

Espécimen N°	Distacia entre apoyos l cm	Largo neto del espécimen b cm	Espesor del espécimen h cm2	Máxima carga aplicada p kg-f	Modulo de rotura Mr kg/cm2
8% Arroz 1	22.50	12.80	9.80	273.00	7.50
8% Arroz 2	22.40	12.90	9.90	272.00	7.23
8% Arroz 3	22.30	12.90	9.90	273.00	7.22
8% Arroz 4	22.40	12.90	9.80	274.00	7.43
8% Arroz 5	22.40	12.80	9.70	273.00	7.62
					7.40

$$Mr = \frac{3pl}{2bh^2}$$


p= carga Kg-f
l= distancia entre apoyos (cm)
b= largo del espécimen (cm)
h= altura del espécimen (cm)
Mr= (3PL/2bh²), (kg/cm2)

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>


Jean Chavez R
Tic. Suelos, Asfalto y Concreto




AVILAR FRANCISCO
IN LOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. OIP N° 193667

	FORMULARIO	Código formulario : —
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1 Fecha : 28/05/22 Página : 5 de 1

ENSAYO DE MODULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE -TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Espécimen N°	Distacia entre apoyos l cm	Largo neto del espécimen b cm	Espesor del espécimen h cm2	Máxima carga aplicada p kg-f	Modulo de rotura Mr kg/cm2
3% Carrizo 1	22.50	12.70	9.70	112.00	6.33
3% Carrizo 2	21.70	12.70	9.80	110.00	5.87
3% Carrizo 3	22.00	12.80	9.80	98.00	5.26
3% Carrizo 4	22.50	12.70	9.70	110.00	6.21
3% Carrizo 5	21.70	12.70	9.80	111.00	5.90
					5.92

$$Mr = \frac{3pl}{2bh^2}$$


p= carga Kg-f
 l= distancia entre apoyos (cm)
 b= largo del espécimen (cm)
 h= altura del espécimen (cm)
 Mr= (3PL/2bh²), (kg/cm2)

<i>Equipos Usados</i>
<i>Maquina Compresión</i>
<i>Pie de Rey</i>


 Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 JAVIER FRANCISCO
 IN L.O.A. CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código formulario : —
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : 28/05/22
		Página : 6 de 1

ENSAYO DE MODULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)

NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110

SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS

PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE - TRUJILLO 2022

UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Fecha de Recepción : 27/04/22

Fecha de Ejecución : 27/04/22

Fecha de Emisión : 28/04/22

Espécimen N°	Distacia entre apoyos l cm	Largo neto del especimen b cm	Espesor del especimen h cm2	Máxima carga aplicada p kg-f	Modulo de rotura Mr kg/cm2
5% Carrizo 1	21.50	12.80	9.80	116.00	6.09
5% Carrizo 2	21.70	12.80	9.80	116.00	6.14
5% Carrizo 3	22.00	12.90	9.70	116.00	6.31
5% Carrizo 4	21.90	12.80	9.80	116.00	6.20
5% Carrizo 5	22.50	12.90	9.70	114.00	6.34
					6.22

$$Mr = \frac{3pl}{2bh^2}$$

p= carga Kg-f

l= distancia entre apoyos (cm)

b= largo del espécimen (cm)

h= altura del espécimen (cm)

Mr= (3PL/2bh²), (kg/cm2)

Equipos Usados


Maquina Compresión

Pie de Rey


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193887

	FORMULARIO	Código formulario : —
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : 28/05/22
		Página : 7 de 1

ENSAYO DE MODULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)
NTP 399.613

N° INFORME : JCH 22-110
 SOLICITANTE : CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS
 PROYECTO : INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL ADOBE -TRUJILLO 2022
 UBICACIÓN : LIMA- TRUJILLO

Fecha de Recepción : 27/04/22
 Fecha de Ejecución : 27/04/22
 Fecha de Emisión : 28/04/22

Espécimen N°	Distacia entre apoyos l cm	Largo neto del especimen b cm	Espesor del especimen h cm2	Máxima carga aplicada p kg-f	Modulo de rotura Mr kg/cm2
8% Carrizo 1	22.50	12.80	9.80	229.00	6.29
8% Carrizo 2	21.70	12.90	9.90	228.00	5.87
8% Carrizo 3	22.50	12.90	9.90	228.00	6.09
8% Carrizo 4	22.50	12.90	9.80	301.00	8.20
8% Carrizo 5	22.00	12.80	9.70	227.00	6.22
					6.53

$$Mr = \frac{3pl}{2bh^2}$$

p= carga Kg-f
 l= distancia entre apoyos (cm)
 b= largo del espécimen (cm)
 h= altura del espécimen (cm)
 Mr= (3PL/2bh²), (kg/cm2)


Equipos Usados
Maquina Compresión
Pie de Rey


 Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




 JUAN FRANCISCO
 LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193867

ANEXO 5 Informe de ensayo absorcion de agua

	FORMULARIO	Código : LB-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 22-061
SOLICITANTE : Cárdenas Mendoza Jhaan carlos
PROYECTO : Incorporación fibra de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades fisicos y mecanicas del adobe trujillo 2022
UBICACIÓN : -
FECHA : Mayo del 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP

Ensayo : SUCCIÓN
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de succión : 1.0 minuto


Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Área Bruta (cm2)	s (gr)
				Inicial-Seco	Final+agua			
Patron 1	216	114	87	3935,0	3988,0	53,0	246,2	43,0
Patron 2	215	112	88	3938,0	3992,0	54,0	240,8	44,9
Patron 3	217	118	88	3942,0	3985,0	43,0	256,1	33,6
Patron 4	220	120	88	3944,0	3995,0	51,0	264,0	38,6
Patron 5	219	116	89	3955,0	3999,0	44,0	254,0	34,6
							s=	38,95

Equipos Usados
Bal-N°5
Hor-JCH-01


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 IX LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : LB-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 22-061
SOLICITANTE : Cardenas Mendoza Jhaan carlos
PROYECTO : Incorporación fibra de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades fisicos y mecanicas del adobe trujillo 2022
UBICACIÓN : -
FECHA : Mayo del 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP

Ensayo : SUCCIÓN
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto


Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Área Bruta (cm2)	s (gr)
				Inicial-seco	Final+agua			
3% f. arroz 1	212	113	90	3732,0	3788,0	56,0	239,6	46,8
3% f. arroz 2	216	114	88	3658,0	3715,0	57,0	246,2	46,3
3% f. arroz 3	214	116	86	3588,0	3642,0	54,0	248,2	43,5
3% f. arroz 4	215	114	86	3802,0	3869,0	67,0	245,1	54,7
3% f. arroz 5	214	115	87	3744,0	3802,0	58,0	246,1	47,1
							$\bar{s} =$	47,67

Equipos Usados
Bal-N°5
Hor-JCH-01


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




ANTONIO FRANCISCO
 ING. LUIS CLAVILLO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : LB-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
Fecha : -		
Página : 1 de 1		

INFORME : JCH 22-061
SOLICITANTE : Cárdenas Mendoza Jhaan carlos
PROYECTO : Incorporación fibra de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe trujillo 2022
UBICACIÓN : -
FECHA : Mayo del 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP

Ensayo : SUCCIÓN
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de succión : 1.0 minuto


Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Área Bruta (cm ²)	s (gr)
				Inicial-Seco	Final-agua			
5% f. arroz 1	210	112	86	3483,0	3522,0	39,0	235,2	33,2
5% f. arroz 2	214	115	87	3511,0	3556,0	45,0	246,1	36,6
5% f. arroz 3	213	114	88	3655,0	3699,0	44,0	242,8	36,2
5% f. arroz 4	212	112	89	3555,0	3588,0	33,0	237,4	27,8
5% f. arroz 5	211	111	90	3592,0	3629,0	37,0	234,2	31,6
							Σ=	33,07

Equipos Usados
Bal-N°5
Hor-JCH-01


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




Francisco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193867

 LAB SUELOS JCH S.A.C. LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : LB-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 22-061
SOLICITANTE : Cárdenas Mendoza Jhaan carlos
PROYECTO : Incorporación fibra de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades físicos y mecánicas del adobe trujillo 2022
UBICACIÓN : -
FECHA : Mayo del 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP

Ensayo : SUCCIÓN
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto


Espéctmen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Área Bruta (cm ²)	s (gr)
				Inicial-seco	Final+agua			
8% f. arroz 1	210	112	86	4027,0	4062,0	35,0	235,2	29,8
8% f. arroz 2	214	115	87	3973,0	4012,0	39,0	246,1	31,7
8% f. arroz 3	213	114	88	3955,0	3985,0	30,0	242,8	24,7
8% f. arroz 4	212	112	89	3912,0	3941,0	29,0	237,4	24,4
8% f. arroz 5	211	111	90	3856,0	3895,0	39,0	234,2	33,3
							Σ=	28,78

Equipos Usados
Bal-N°5
Hor-JCH-01


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JUAN FRANCISCO LA LORA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : LB-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
Fecha : -		
Página : 1 de 1		

INFORME : JCH 22-061
SOLICITANTE : Cárdenas Mendoza Jhaan carlos
PROYECTO : Incorporación fibra de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades físicos y mecánicas del adobe trujillo 2022
UBICACIÓN : -
FECHA : Mayo del 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP

Ensayo : SUCCIÓN
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto


Espécimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Área Bruta (cm2)	s (gr)
				Inicial-Seco	Final+agua			
3% f. carrizo 1	213	115	89	3848,0	3895,0	47,0	245,0	38,4
3% f. carrizo 2	212	114	85	4095,0	4136,0	41,0	241,7	33,9
3% f. carrizo 3	211	112	88	3925,0	3966,0	41,0	236,3	34,7
3% f. carrizo 4	214	113	87	3952,0	3999,0	47,0	241,8	38,9
3% f. carrizo 5	216	118	88	3963,0	4012,0	49,0	254,9	38,4
							s=	36,86

Equipos Usados
Bal-N°5
Hor-JCH-01


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JUAN FRANCISCO LA LOZA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : LB-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
Fecha : -		
Página : 1 de 1		

INFORME : JCH 22-061
SOLICITANTE : Cárdenas Mendoza Jhaan carlos
PROYECTO : Incorporación fibra de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades físicos y mecánicas del adobe trujillo 2022
UBICACIÓN : -
FECHA : Mayo del 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP

Ensayo : SUCCIÓN
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto


Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Área Bruta (cm ²)	s (gr)
				Inicial-Seco	Final+agua			
5% f. carrizo 1	211	113	86	4056,0	4102,0	46,0	238,4	38,6
5% f. carrizo 2	213	112	90	3930,0	3972,0	42,0	238,6	35,2
5% f. carrizo 3	214	115	88	3912,0	3951,0	39,0	246,1	31,7
5% f. carrizo 4	212	114	89	3962,0	3999,0	37,0	241,7	30,6
5% f. carrizo 5	215	116	87	3888,0	3922,0	34,0	249,4	27,3
							s=	32,68

Equipos Usados
Bal-N°5
Hor-JCH-01


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JUAN FRANCISCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193567

	FORMULARIO	Código : LB-07
		Revisión : 1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Fecha : -
		Página : 1 de 1

INFORME : JCH 22-061
SOLICITANTE : Cárdenas Mendoza Jhaan carlos
PROYECTO : Incorporación fibra de arroz y fibras de carrizo para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe trujillo 2022
UBICACIÓN : -
FECHA : Mayo del 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP

Ensayo : SUCCIÓN
Precisión : 1 grs y 1mm
T. de Succión : 1.0 minuto

Especimen N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso(gr)		Succión (gr)	Área Bruta (cm ²)	s (gr)
				Inicial-Seco	Final-agua			
8% f. carrizo 1	209	114	87	3716,0	3746,0	30,0	238,3	25,2
8% f. carrizo 2	212	114	88	3820,0	3849,0	29,0	241,7	24,0
8% f. carrizo 3	215	116	90	3812,0	3842,0	30,0	249,4	24,1
8% f. carrizo 4	214	113	90	3844,0	3878,0	34,0	241,8	28,1
8% f. carrizo 5	214	114	88	3826,0	3853,0	27,0	244,0	22,1
							s=	24,70

Equipos Usados
Bal-N°5
Hor-JCH-01


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




LINA CLARA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193867

ANEXO 6 Certificados de calibración del laboratorio



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-440-2021

Página: 1 de 3

Expediente	: T 331-2021	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2021-08-17	
1. Solicitante	: LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN 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.
Dirección	: AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: OHAUS	
Modelo	: SE402F	
Número de Serie	: B145294230	
Alcance de Indicación	: 400 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 0,1 g	
División de Escala Real (d)	: 0,01 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: BAL-052	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2021-08-16	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase II y III del INACAL-DM.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA	



PT-06.F06 / Diciembre 2019 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Cepcha
Reg. CIP N° 152531

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-6106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 875 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 226-2021
 Fecha de emisión : 2021-06-11

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
 Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copia : FORNEY
 Modelo de Copia : LA-3760
 Serie de Copia : NO INDICA
 Código de Identificación : ELC-003

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión 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 documentados.

3. Lugar y fecha de Calibración
 Av. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA
 10 - JUNIO - 2021

4. Método de Calibración
 Por Comparación con Instrumentos Certificados por el INACAL - DM.
 Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INGIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20.3	20.3
Humedad %	80	80

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Coayza Capcha
 Reg. CIP N° 152031

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

041-CT-T-2021

Área de Metrología

Página 1 de 7

Expediente : 038-A-01-2021
Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
Dirección : Av. Próceros de la Independencia Nro. 2236 Avp. San Hilarión Lima - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú
Equipos/Instrumento : HORNO
Marca : AAA INSTRUMENTS
Modelo : STHX-2A
Serie : 190548
Identificación : HOR-002 (*)
Ubicación : Área de Químicos
Procedencia : No indica
Tipo de Ventilación : Natural
Nro. de Niveles : 4

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

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

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Especificaciones de los Instrumentos del equipo	
Descripción	TERMOCONTROLMETRO CONTROLADOR
Marca / Modelo	AutTemp / TCD
Alcance de indicación	50 °C a 300 °C
Resolución	0,1 °C
Tipo	Digital
Identificación	No indica

Fecha de calibración : Del 2021-02-09 al 2021-02-10
Lugar : Área de Químicos - LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C. Av. Próceros de la Independencia Nro. 2236 Avp. San Hilarión Lima - San Juan de Lurigancho - Lima - Perú
Método utilizado : Por comparación directa siguiendo el procedimiento, PC-018- "Procedimiento de Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático" SINM-INDECOPI (Segunda Edición) - Junio 2005.



2021-02-16
Fecha de emisión

Cód. de Servicio: 00781-A

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.
Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Tel: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209
Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Alfonso Alvarez Navarrete
Alfonso Alvarez Navarrete
Jefe de Metrología

Miriam A. Velasco Naviero
Miriam A. Velasco Naviero
Gerente General

Cód. FT-T-03 Rev. 01

Certificado de calibración 041-CT-T-2021

Página 2 de 7

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	31,5	32,8
Humedad Relativa %	44	40

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Termómetro Multicanal digital con doce termopares Tipo K con incertidumbres del orden desde 0,10 °C hasta 0,16 °C	184-CT-T-2020
Patrones de Referencia a METROIL	Termohigrómetro Digital con incertidumbre de $U = 0,3 \text{ °C} / 3,3 \text{ %hr}$	T-1911-2020
Patrones de Referencia a METROIL	Cronómetro Digital con exactitud 0,0012 % y incertidumbres de $U = 0,003 \text{ s a } 0,03 \text{ s}$	Ts-0100-2020
Patrones de Referencia METROIL	Cinta Métrica Clase II de 0 m a 5 m con resolución de 1 mm y con incertidumbre de $U = 0,9 \text{ mm}$	L-0130-2020
Patrones de Referencia a UNIMETRO	Multímetro Digital SANWA CD711	CE-110-2020

Observaciones:

- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al equipo.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 00781-A y la fecha de calibración.
- Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerado, luego del tiempo de estabilización.
- Las lecturas se iniciaron luego de un tiempo de pre-calentamiento / enfriamiento y estabilización de 2 h.
- La calibración se realizó con 60% de la carga típica.
- El tipo de carga que se empleó fueron bandejas con muestra.
- El esquema de distribución y posición de los termopares en los puntos de medición se muestra en la página 7.
- Las Temperaturas convencionalmente verdaderas anotadas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- Para la temperatura de trabajo $60 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$: Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo CUMPLE con los límites especificados de temperatura. Se programó el controlador de temperatura en 60 °C para la temperatura de trabajo. El promedio de temperatura durante la medición fue $60,97 \text{ °C}$. La máxima temperatura detectada fue $63,99 \text{ °C}$ y la mínima temperatura detectada fue $57,57 \text{ °C}$.
- Para la temperatura de trabajo $110 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$: Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo CUMPLE con los límites especificados de temperatura. Se programó el controlador de temperatura en 110 °C para la temperatura de trabajo. El promedio de temperatura durante la medición fue $110,16 \text{ °C}$. La máxima temperatura detectada fue $114,54 \text{ °C}$ y la mínima temperatura detectada fue $106,43 \text{ °C}$.



Cód. FT-T-03 Rev. 01

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.
Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Tel: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209
Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

ANEXO 7 panel fotográfico

Traslado de arcilla

Traslado del material para la elaboración del adobe con incorporación de fibras de arroz y carrizo



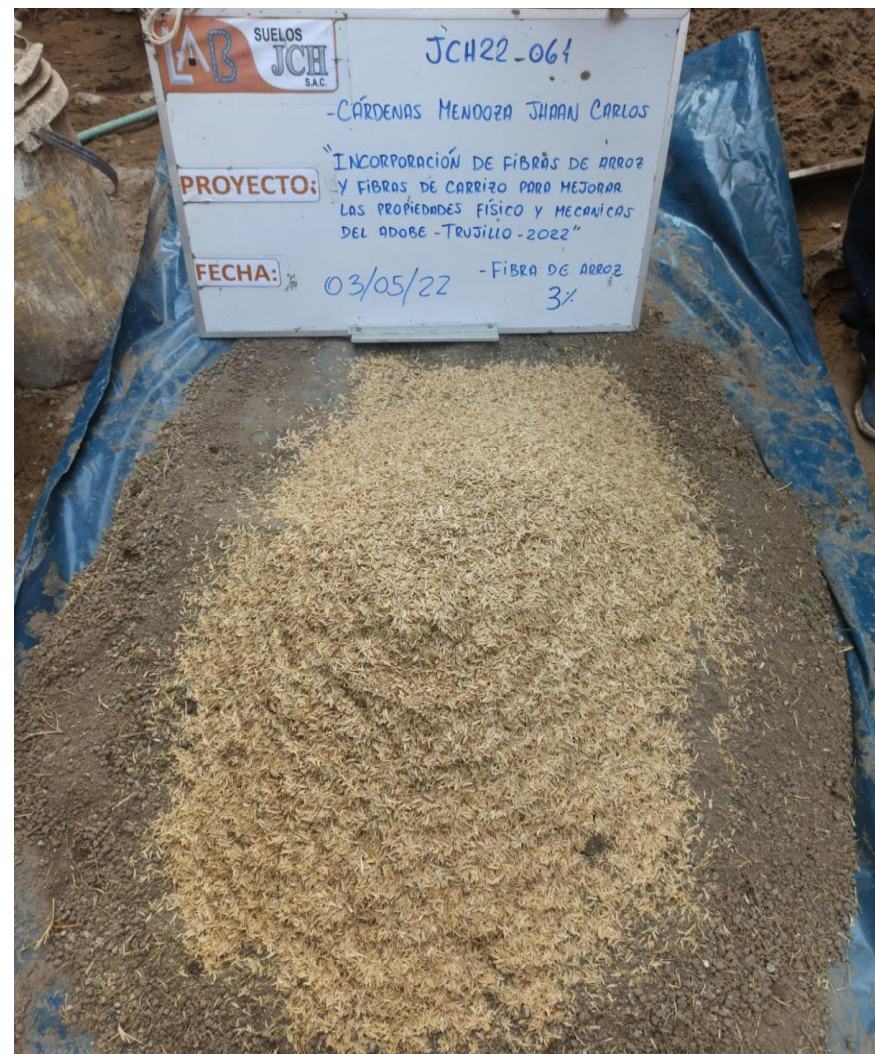
Fibras de carrizo para incorporar al barro



Fibras de arroz para incorporar al barro



Incorporación de 3% de fibras de arroz y carrizo



Incorporación de 5% de fibras de arroz y carrizo



Incorporación de 8% de fibras de arroz y carrizo



Realización de adobes con incorporación de fibras



Realización de ensayos de laboratorio





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "

INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE ARROZ Y FIBRAS DE CARRIZO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE -TRUJILLO 2022

", cuyo autor es CARDENAS MENDOZA JHAAN CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 24 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE DNI: 07239759 ORCID: 0000-0002-0684-5114	Firmado electrónicamente por: CANCHOZUNIGA el 18-07-2022 20:07:31

Código documento Trilce: TRI - 0310201