



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de
maíz para viviendas, Cañete – 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Napan De la Cruz, Jorhs Alberto <https://orcid.org/0000-0002-1291-3419>

ASESORA:

Dra. Arriola Moscoso, Cecilia <https://orcid.org/0000-0003-2497-294X>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a mis padres y hermanos, quienes siempre me han apoyado en mi crecimiento personal y profesional, así como a mis hijos Tayra, Joshua Y Zammy.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis docentes que desde siempre han alimentado mis conocimientos, con una entrega y amor total, en especial, ING. Isaac Marcos Cuadros, ING. Miguel Aquino, quienes encaminaron mis conocimientos, asimismo fueron de total apoyo a la realización de la presente investigación con sus consejos y cátedras en Ingeniería Civil, agradecer Dra. Arriola Moscoso Cecilia, quien realizo mi asesoramiento en el aspecto metodológico, apoyándome día a día con la realización de la tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	8
3.1 Tipo y diseño de investigación	8
3.2 Variables y operacionalización	10
3.3 Población, muestra y muestreo	10
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5 Procedimientos	12
3.6 Método de análisis de datos	13
3.7 Aspectos éticos	13
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN	27
VI. CONCLUSIONES	29
VII. RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS	31
ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cantidad de unidades de adobe para el ensayo.....	11
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
Tabla 3: Escala de coeficiente Kappa.....	12
Tabla 4: Resultados de los ensayos de granulometría	15
Tabla 5: Resultados de ensayos a la trabajabilidad	16
Tabla 6: Resultados de ensayos de absorción de agua	17
Tabla 7: Resultados de la resistencia a la flexión	18
Tabla 8: Resultados de la resistencia a la compresión	19
Tabla 9: Resultados de la resistencia a la tracción	20
Tabla 10: Resultados de la comparación de la trabajabilidad	21
Tabla 11: Resultados de la comparación en la absorción de agua	22
Tabla 12: Resultados de la comparación en la resistencia a la flexión	23
Tabla 13: Resultados de la comparación en la resistencia a la compresión	24
Tabla 14: Resultados de la comparación en la resistencia a la tracción	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Elaboración del adobe	6
Figura 2: Planta de maíz	7
Figura 3: Esquema de diseño	9
Figura 4: Ubicación de la zona Departamental	14
Figura 5: Ubicación de la zona Distrital	14
Figura 6: Curva granulométrica	15
Figura 7: Ensayo a la trabajabilidad	16
Figura 8: Ensayo de contenido de humedad	17
Figura 9: Resistencia a la flexión	18
Figura 10: Resistencia a la compresión	19
Figura 11: Resistencia a la tracción	20
Figura 12: Comparación de la trabajabilidad.....	21
Figura 13: Comparación de la absorción de agua	22
Figura 14: Comparación de la resistencia a la flexión	23
Figura 15: Comparación de la resistencia a la compresión	24
Figura 16: Comparación de la resistencia a la tracción	25
Figura 17: Fibra de pelo de maíz	50
Figura 18: Selección de tierra	50
Figura 19: Pesado de fibra de pelo de maíz	50
Figura 20: Combinación de la tierra con la fibra de pelo de maíz	50
Figura 21: Fabricación de los adobes	51
Figura 22: Secado del adobe	51
Figura 23: Ensayo de flexión del adobe	51
Figura 24: Ensayo de compresión del adobe	52
Figura 25: Absorción del adobe	52

RESUMEN

En la actualidad Cañete es una zona sísmica, donde la preocupación son las viviendas construidas de adobes empíricamente, poniendo en riesgo a la población. Este problema se observa por que las personas construyen con adobes que no están diseñados según la norma E-0.80. El objetivo de esta investigación es evaluar la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete 2021. Se evaluó la tierra que fue utilizada para el diseño del adobe, la investigación es de tipo aplicada, diseño experimental ya que se ha manipulado la variable independiente (fibra de pelo de maíz) para cumplir con los objetivos en relación a las variables dependiente. Se realizaron 104 muestras en donde se le agrego fibra de pelo de maíz con 2%, 2.5% y 3%, los resultados en la propiedades físicas y mecánicas, el porcentaje de la absorción el patrón tiene una mayor resistencia 25.41 kg/cm². La resistencia a la flexión para los adobes de 2.5% alcanzo una mayor flexión 8.40 kg/cm². Los resultados obtenidos a la compresión 14.1 kg/cm² superando al patrón que según la norma el mínimo es 10.2 kg/cm². La resistencia a la tracción para los adobes de 2.5% alcanzo una mayor tracción de 1.17 kg/cm².

Palabra clave: Adobe, fibra de pelo de maíz, propiedades físicas, mecánicas.

ABSTRACT

At present, Cañete is a seismic zone where the concern is of empirically built adobe houses, putting the population at risk. This problem is observed because people continue to build with adobes that are not designed according to the -0.80 standard. The objective of this research is to evaluate the resistance of adobe reinforced with corn hair fiber for houses, Cañete - 2021. The land that was used for the adobe design was evaluated, the research is of an applied type, experimental design since it has manipulated the independent variable (corn hair fiber) to meet the objectives in relation to the dependent variables. 104 samples were made where corn hair fiber was added with 2%, 2.5% and 3%, the results in the physical and mechanical properties, the absorption percentage, the pattern has a greater resistance 25.41 kg / cm². flexural strength for adobes of 2.5% reached a greater flexion of 8.40 kg / cm². The results obtained at compression 14.1 kg / cm² exceeding the standard that according to the standard the minimum is 10.2 kg / cm². The tensile strength for the 2.5% adobes reached a higher tensile of 1.17 kg / cm².

Keyword: Adobe, corn hair fiber, physical, mechanical properties

I. INTRODUCCIÓN

El sistema constructivo del adobe en el distrito de San Luis de Cañete se fabrica de forma empírica, sin tener alguna idea, ni manual, que permita la fabricación del adobe para construir casas; en los últimos eventos sísmicos las estructuras han sufrido severos daños por la falta de control de calidad por los personales o los materiales.

En el Perú se usan mayormente el adobe y la norma peruana E.80 especifica el uso de los refuerzos especiales teniendo en cuenta entre ellos el concreto armado. En el censo del 2017, en el departamento de Lima, el total de viviendas particulares con ocupantes que suman 2 millones 341 mil 396 viviendas, se destaca que 144 mil 703 tienen como vivienda de adobe o tapial, lo cual representa 6.18 % INEI,2017.

En el ámbito internacional se construyen viviendas con adobe que aseguren la durabilidad de la construcción y su resistencia, para su continuidad ante cualquier situación que puedan estar expuestas. En los países como Honduras, Salvador, México, Ecuador, se ha mejorado la calidad del adobe uniendo diversos aglomerantes orgánicos como residuo de agave, sábila, resina de pino, estos aglomerantes nos muestran un excelente resultado en las propiedades físicas y mecánicas disminuyendo el porcentaje de absorción.

En el Perú, se observa que la mayoría de las casas en sitios rurales están construidas de adobe, ya que no se cuenta con recursos económicos para obtener una casa digna. El problema es que el adobe es muy débil y no resiste a los movimientos sísmicos y tienes un elevado porcentaje de absorción.

En el ámbito nacional, las ciudades como Trujillo, Chimbote, Chincha, han mejorado el adobe agregándole diversos aglomerantes como fibra de coco, fibra de vidrio, cascara de arroz, mostrando un buen resultado en las propiedades física y mecánica, disminuyendo el porcentaje de absorción.

En el aspecto local, se advierte que la provincia de Cañete, cuenta con un área de 4557 km², apreciándose que la mayoría de sus viviendas son construidas de adobe, ya que es imposible contar con el presupuesto económico para construir con material noble. En el distrito de San Luis de Cañete las casa que están edificadas con adobes están presentando diferentes fallas por flexión, compresión y humedad

teniendo mucho porcentaje de absorción. Por ello el objeto de la investigación es estudiar y proponer las proporciones adecuadas de limo, arcilla o arena más un porcentaje adicional de material orgánico como fibra de pelo de maíz, cabe precisar que, el estudio del adobe es muy amplio, ya que se analizó desde los componentes del suelo hasta los nuevos componentes que se añada sea material orgánico o inorgánicos.

En el año 2007, ocurrió un terremoto en la provincia de Pisco, porque se contabilizaron pérdidas humanas y materiales, advirtiéndose que las viviendas que habían sido construidas de material de adobe, fueron las más afectadas, ya que, la mayoría colapsaron, aunado a ello, es de apreciarse que nos encontramos en un país sísmico. En la misma línea, esta realidad se advierte en las diferentes regiones del país, ya que, al ser un material autoconstructivo, se aprecia su presencia en los lugares rurales, donde, este es el reemplazo cotidiano del material noble, por su bajo costo.

Las edificaciones de adobe son favorables al ruido y altas temperaturas, reduciendo el clima mecánico, aportando una construcción sostenible¹.

Finalmente, el adobe según la normativa diseño y construcción de tierra reforzada, el más común como estabilizador es la paja, la presente investigación busca estudiar el adobe reforzado con fibra de pelo de maíz guiándonos de los antecedentes y normativas con el objetivo de mejorar las propiedades físicas y mecánica del adobe.

Es por ello que en la actual investigación se ha planteado el siguiente problema general: ¿Cuánto es la resistencia del adobe reforzado con adición de fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete – 2021? Asimismo, los problemas específicos: ¿En cuánto varían las propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz, Cañete – 2021?, ¿En cuánto varía la resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz, Cañete – 2021?, ¿En cuánto varía la resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz, Cañete – 2021 ?, ¿En cuánto varía la resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz, Cañete – 2021?

Justificación tecnológica, la presente investigación es innovadora ya que se plantea un estudio respecto a la combinación de un residuo que anteriormente no se había observado, así mismo plantea observar cómo reacciona física y mecánicamente

con el fin de tener un adobe reforzado. Justificación económica, está relacionado con el apoyo que brindará a la población ya que la combinación de este residuo reutilizable ayudará con la economía de las personas a fin de construir sus viviendas. Justificación metodológicamente, porque se pretende proponer una investigación que resolverá un problema social. Justificación social, la presente investigación se realizará con fin de ayudar de forma gradual a la sociedad, ya que cuando se habla del aspecto social se refiere a que resolverá un problema que afecta directamente a la sociedad.

Objetivo general: Evaluar la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete – 2021; Asimismo, los Objetivo específico: Determinar las propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz, Cañete – 2021. Determina la resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz, Cañete – 2021. Determina la resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz, Cañete – 2021. Determina la resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz, Cañete – 2021.

Hipótesis general: La resistencia del adobe reforzado aumenta con la fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete – 2021; Asimismo, las Hipótesis específica: Las propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz varían notablemente, Cañete – 2021. La resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora, Cañete – 2021. La resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora, Cañete – 2021. La resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora, Cañete – 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Martínez, L. (2016), Cuyo objetivo fue elaborar adobes a la compresión mejorando sus características físicas- mecánicas, la metodología es de tipo aplicada, en la población el autor propuso 55 muestras agregando zeolita, arcilla, fibra de lechuguilla, se llevaron los adobes al laboratorio para obtener los resultados donde mejoro la resistencia, finalmente concluyo que agregando arcilla roja a los adobes obtuvo mejoras ².

Bustamante, K. y Mendoza, D. (2017), Cuyo objetivo fue elaborar adobes usando bloque de tierra compactada agregando ceniza de bagazo de caña de azúcar, la metodología es de tipo experimental, e la población el autor propuso 48 muestras, se llevaron a laboratorio para obtener los resultados a la compresión y flexión, finalmente concluyo que combinando las cenizas la resistencia física no vario ³. Ruiz, M. (2019), Cuyo objetivo fue elaborar adobes con fibra de agave, la metodología es de tipo aplicada, en la población el autor propuso 40 muestras de adobes agregando el agave, donde los adobes fabricados mejora un 0.0398 kg/cm² superando al patrón, concluyo que agregando el agave en las propiedades mecánicas mejora, pero en las propiedades físicas no aumenta el porcentaje a la absorción ⁴.

Briceño, E. y Carrasco, O. (2019), cuya investigación tuvo como objetivo mejorar el bloque de adobe uniendo el garbancillo para incrementar la resistencia, fue un estudio de tipo aplicada-experimental-correlacional, la población fueron los bloques de adobes elaborado en Piura, la muestra fue de 6 adobe con adicción de garbancillo, los instrumentos empleados en el centro de estudio geológico y mecánica de suelo, los principales resultados tuvieron una mejor resistencia a la compresión, finalmente concluyo que con incorporación de garbancillo tiene mejores propiedades al ser comparado con el adobe tradicional ⁵.

Flores, C. (2019), cuya investigación tuvo como objetivo incrementar la resistencia compresión y flexión del adobe estabilizado con gel de sábila con porcentaje de 10%,15% y 20%, fue un estudio de tipo aplicada, la población fueron adobes elaborados en lima, la muestra fue de 46 bloques de adobe con adicción de gel con sábila, los instrumentos empleados son los ensayos en laboratorio y campo, los principales resultados fueron a medida que se incrementaba la gel de sábila mejoraba la resistencia del adobe finalmente concluyo que la incorporación del adobe estabilizado con gel no resistió a la prueba de inmersión alcanzando el 100% de absorción de un 0% de mejora a la resistencia del agua ⁶.

Inga, A. (2019), cuya investigación tuvo como objetivo mejorar el adobe uniendo el poliestireno para incrementar la resistencia, teniendo como tipo de investigación aplicada-experimental-correlacional, la población fueron los adobes elaborados en Huaraz, la muestra de 60 adobes con adicción de poliestireno, los instrumentos empleados son los ensayos en laboratorio y campo, los principales resultados

fueron la resistencia a la compresión y propiedades térmicas, el principal resultado con proporción 0.5%,1%,1.5% determino una conducción de calor y es útil para viviendas, finalmente concluyo que los adobes con adicción de poliestireno tienen mejores propiedades al comparar con el adobe tradicional ⁷.

Sharma, V., Vinayak, H., (2015) cuyo objetivo fue elaborar los adobes con fibras naturales de pino chir, la metodología es tipo experimental, la población el autor propuso 180 muestras agregando 0.5%, 1.0 %, 1.5 % y 2.0 %, donde los adobes fabricados obtuvieron un refuerzo de fibra pino chir y mejoro en las propiedades mecánicas, concluyo el adobe incremento su resistencia superando al patrón ⁸. Mostafa, M. y Uddin, N., (2016) cuyo objetivo fue elaborar los adobes con fibra de plátano, la metodología es tipo experimental, la población el autor propuso muestras con distancias de 50 mm y 60 mm, en donde los adobes fabricados mejoro su característica mecánica, concluyo el adobe obtuvo mejor resistencia mecánica superando al patrón un 3.84 Mpa ⁹.

Saldívar, G. (2016) cuyo objetivo fue elaborar los adobes con malla metálicas, en donde el autor analizara el refuerzo para las casas sean económicas para el pueblo. En los resultados los muros de adobes aumentaron su rigidez, concluyo que es una alternativa de solución frente a un movimiento sísmico ¹⁰.

Jijo, P. y Padian, K. (2016), Cuyo objetivo fue elaborar los adobes con ceniza del bagazo de la caña de azúcar, la metodología es tipo experimental, en la población el autor propuso 55 muestras agregando un 6 % de cal, en 4%, 6% ,8%, donde los adobes fabricados mejoro sus características física y mecánicas, concluyo el adobe que obtuvo mejor resistencia fue el de 8% con respecto a la resistencia a la compresión ¹¹.

Dao, K. (2018), Cuyo objetivo fue elaborar adobe con propiedades mecánicas óptimas, resistentes a ambientes húmedos y con características de baja conductividad térmica; para ello los autores propusieron adicionar hasta 12% de cemento al adobe compuesto por cuarzo (49%), caolinita (28%), goethita (7%) y moscovita (9%), Conclusión del resultado de la muestra se originó la formación de calcita e hidrato de Silicato de calcio, la cual condujo a una microestructura homogénea con pequeños poros que cohesionó las partículas del suelo, por lo que los adobes fabricados tienen una mayor resistencia a la erosión hídrica y mejoró sus características físicas y mecánicas; asimismo los autores recomiendan el uso del

adobe estabilizado con cemento al 2% del peso en seco del suelo, puesto que supera el límite de soporte a fuerzas a compresión, además se comprobó su durabilidad frente al agua, haciéndolo un material alternativo para la industria constructiva ¹².

BHARATH, B. (2014) cuyo objetivo es el de investigar la cal como estabilizar para mezclas de ladrillo comúnmente utilizadas en el área de Bangalore, los resultados que se compararon entre el ladrillo tradicional y el adobe, el adobe es mejor, porque lo que es una alternativa para los ladrillos quemados, finalmente concluyo que la resistencia a compresión en el adobe es mayor para cualquier tipo de combinación, la absorción del agua en la prueba se encontró que cumplió con los parámetros de límite máximo 20% ¹³.

Como bases teóricas relacionada a las variables tenemos lo siguiente:

Adobe: Es un material de construcción que está compuesto con bloque de tierra y puede ser combinado con otro elemento como la sábila, paja u otras mejorando su resistencia y durabilidad ¹⁴.

Son bloques de barro hechos a mano que vierten en moldes y se dejan secar al aire libre, se pueden agregar estabilizadores a esta lechada para mejorar el rendimiento. (ver figura 1) ¹⁵.



Figura 1. Elaboración del adobe

Dado que el adobe tiene un excelente aislamiento térmico y acústico, tiene características para la construcción en términos de comodidad ¹⁶. Componentes del adobe

Arcilla: Son los materiales naturales que están en la superficie de la corteza de nuestra tierra ¹⁷.

Limo: Son partículas invisibles en general algo plástico, en terrenos secos tienen una apreciable cohesión, y se reducen a polvo ejerciendo presión con los dedos.

Arena: La arena de río contiene principalmente partículas relativamente grandes de

grava y arcilla, la arena limpia no se encoge cuando está seca, es inelástica, menos compresible que la arcilla y se forma arena cuando se aplica una carga al área, se puede comprimir inmediatamente ¹⁸.

Material que en contacto con el agua establece y disminuye espesor de fisuras producidas durante el fraguado del barro.

Fibra estabilizante: Los estabilizantes a base de fibras ayudan a controlar el comportamiento físico del adobe durante el secado ¹⁹.

Fibra de pelo de maíz: Es un residuo de material agrícola, que se encuentran en lugares donde se siembra plantas de maíz, adquiriéndose la fibra luego de secar los residuos del maíz.



Figura 2. Planta de maíz

Luego de tener la fibra, se añade al adobe, con el fin de tener una mejor resistencia y durabilidad, con el fin de evitar derrumbes en los futuros sismos.

Propiedades físicas del adobe, Trabajabilidad: la trabajabilidad es la propiedad más importante de la lechada aglomerada en un nuevo estado, en donde el mortero de 2 cm resiste las deformaciones de la pasta fresca al momento que se asentara el adobe, Norma E-080 ²⁰.

Absorción de agua: La absorción de agua implica una alteración de las características del adobe ²¹.

El propósito de esta prueba es cuantificar la absorbancia de la pieza o muestra bajo prueba cuando alcanza una cierta saturación y obtener la tasa de absorción del conjunto cuando se sumerge en agua durante 24 horas ²².

Propiedades mecánicas del adobe

Resistencia a la flexión: Se basa en la acción física de la unidad del adobe que puede soportar una carga puntual en un plano perpendicular a la superficie superior de eje vertical ²³.

Para medir el esfuerzo de flexión de un material, aplique una carga específica en la dirección vertical hasta que la unidad se rompa y extraiga carga máxima que este valor puede soportar ²⁴.

Resistencia compresión: Se hace una prueba de tipo esfuerzo de rotura mínima para poder medir la resistencia del material ²⁵.

La resistencia a la compresión en la unidad de albañilería es una propiedad importante, los valores relativamente altos se interpretan como una buena calidad estructural y los valores bajos indican falla a la resistencia y durabilidad, Norma E080 ²⁶.

Resistencia a la tracción: La falla ocurre por tracción transversal de la unidad de albañilería, mientras ella se encuentra en una situación de carga triaxiales ²⁷. La resistencia a la tracción es una resistencia máxima típica del adobe de 0.08 Mpa, medida por pruebas brasileñas en un cilindro con un diámetro de 6 x 12 pulgadas y una longitud correspondiente de 15.24 cm x 30, 48 cm. De 6, el patrón debe ser al menos la última resistencia mencionada, Norma E-080.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

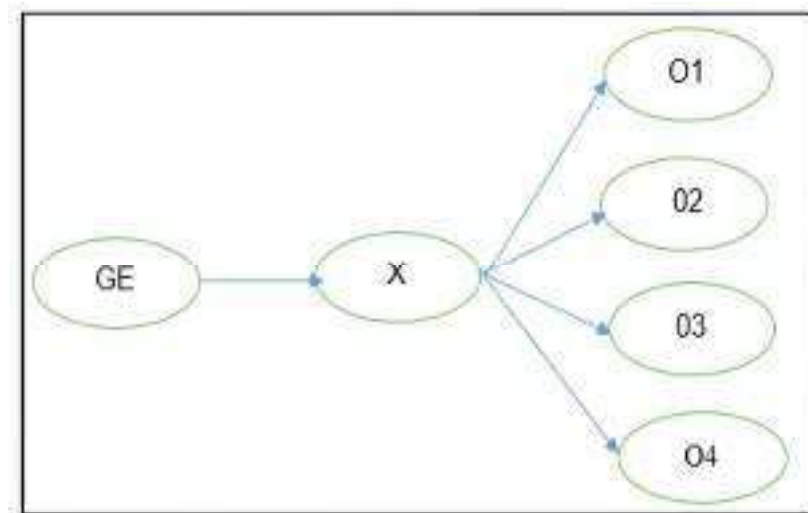
Tipo de investigación: “La investigación aplicada, está dirigida a brindar conocimientos nuevos, a fin de dar soluciones a problemas comunes” ²⁸. De acuerdo a la orientación según él, esta investigación está destinada brindar soluciones a problemas cotidianos.

Diseño de la investigación: Experimental porque es sometida a pruebas de diversas proporciones ²⁹.

El diseño es cuasiexperimental porque la variable independiente se controla deliberadamente para observar su efecto sobre la variable dependiente ³⁰.

El diseño del presente estudio es experimental porque se manipulan muchas variables con variables dependiente e independiente, un enfoque cuantitativo mediante la medición de datos numéricos, de hecho, las variables relevantes son conocidas y publicada por el autor, lo que implica dicha comparación a nivel experimental.

Figura 3. Esquema de diseño



Fuente: Elaboración propia

GE: Grupo experimental (adobe sin fibra de pelo de maíz)

X: variable independiente (fibra de pelo de maíz)

01: Observación experimental 1(adobe reforzado con fibra de pelo de maíz 0%).

02: Observación experimental 2(adobe reforzado con fibra de pelo de maíz 2%).

03: Observación experimental 3(adobe reforzado con fibra de pelo de maíz 2.5%).

04: Observación experimental 3(adobe reforzado con fibra de pelo de maíz 3%).

Nivel de investigación

“Explicativo porque se busca descartar asociaciones aleatorias y determinar relación causa efecto entre variable independiente y dependientes” ³¹.

Enfoque de la investigación

“Respecto al enfoque cuantitativo, se precisa que los conocimientos deberán ser objetivos, los mismos que serán generados mediante un proceso deductivo, mediante la medición numérica, análisis estadístico inferencial, se llegará a comprobar la hipótesis planteada”³².

3.2 Variables y operacionalización

Variable dependiente: La variable dependiente es una variable que se afecta por la presencia o acción de la variable independiente. (ver anexo 1)³³. En la investigación se trabajó con la variable dependiente que es el adobe.

Variable independiente: La variable independiente describe, condiciona o determina el desarrollo de los valores de la variable dependiente. (ver anexo 1)³⁴. En la investigación se trabajó con la variable independiente que es la fibra de pelo de maíz.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: “Se define a la población universo al total de elementos o actores que serán estudiados”³⁵.

En este estudio, la población se definió como todos los bloques de adobe en Cañete, conformada por 84 unidades de adobe con adicción de fibra de pelo de maíz en 2%, 2.5% ,3% y una muestra patrón con 0 %, elaborando 6 unidades por cada muestra y se acogió las 4 mejores de las 6 para realizar los ensayos, como lo establece el reglamento Nacional de Edificaciones. (ver tabla 1).

Muestra: “Constituye solo una parte del conjunto total de la población y es poseedora de sus propias características”³⁶.

La muestra de la investigación está organizada en 84 bloques de adobe. Se realizarán pruebas: Trabajabilidad, absorción, flexión, comprensión, tracción. (ver tabla 1).

Tabla 1. Cantidad de unidades de adobe para el ensayo

Cantidad de adobes				
Prueba	Patrón 0 %	2%	2.5%	3%
Trabajabilidad	1	1	1	1
Absorción de agua	5	5	5	5

Resistencia a la Flexión	5	5	5	5
Resistencia a la Compresión	5	5	5	5
Resistencia a la Tracción	5	5	5	5
Parcial	21	21	21	21
Total	84 unidades			

Fuente: elaboración propia

Muestreo: “Se tiene 2 tipos de muestra: probabilístico y no probabilístico, el método de muestreo probabilístico muestra la probabilidad de que cada individuo sea incluido en la muestra en la porción aleatoria. Sin embargo, él no es probabilístico, la elección del tema de estudio dependerá de las características y criterios particulares el investigador este considerando” ³⁷.

En la investigación se optó por utilizar el no probabilístico por que los criterios de selección de la muestra se basan en normativa para conocer la cantidad de la muestra.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas: “Su propósito es recolectar datos de la variable estudiadas y examinar medios web relevantes al tema, y así tener criterios para clasificarlos” ³⁸.

Este estudio utiliza técnica de observación de forma experimental.

Instrumentos de recolección de datos: “Se considera que el instrumento de investigación es la herramienta en la que confían los investigadores para encontrar respuestas a las preguntas planteadas”³⁹.

Los instrumentos que se utilizaron en la investigación son herramientas que intervinieron en el ensayo, hoja de cálculo, cuadro de datos, tablas, etc. (ver tabla 2)

Tabla 2. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Descripción	Técnica	Instrumentos
Dosificación de fibra	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Trabajabilidad	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio
Absorción de agua	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio
Resistencia a la flexión	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio
Resistencia a la Compresión	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio

Resistencia a la tracción	Observación Experimental	Ficha de resultado de laboratorio
---------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Fuente: elaboración propia

Validez: “La validez en efecto indica el nivel de seguridad, es decir, el resultado obtenido es el que se pretende medir, y además de que la técnica ayuda a medir la intención, ayuda al investigador a valorar un grado claro de autenticidad ⁴⁰.”

La validez del estudio se basa en el certificado de cada prueba realizada en el laboratorio, por lo que existe un fuerte respaldo del instrumento.

La validez es a través de juicio de expertos y se obtuvo un valor de coeficiente kappa de 1 es casi perfecta (ver anexo 4), mediante la concordancia de los expertos.

Tabla 3. *Escala de coeficiente Kappa*

Coeficiente Kappa	Fuerza de la Concordancia
0.00	Pobre
0.01 - 0.20	leve
0.21 - 0.40	Aceptable
0.41 - 0.60	Moderada
0.61 - 0.80	Considerable
0.81 - 1.00	Casi perfecta

Fuente: Crespo y Koch, 1997

Confiabilidad: “En términos de confiabilidad, el objetivo es medir tanto como sea necesario, y diferentes observadores pueden lograr el mismo resultado realizando la misma medición en las mismas condiciones” ⁴¹.

Para la confiabilidad se utilizaron para cada prueba o calibración del dispositivo han sido certificados y los resultados de este estudio son definitivos.

3.5 Procedimientos

El área de estudio está diseñada de tal manera que se asegure un terreno adecuado para la construcción de adobes, para la preparación de probetas de ensayo para estudios de tamaño de partículas y pruebas de laboratorio, se extrajeron aproximadamente 2 m³ de muestras en reposo requeridas, de la misma forma se localizó el lugar donde se encuentra, la fibra de maíz, una vez en el laboratorio, se elaborara la clasificación de suelo según norma ASTM D2487, la misma que considera granulometría, contenido de humedad y límites de consistencia, luego se colocó el material en el recipiente para los ensayos previstos, una vez estando el material en el recipiente y posterior al proceso del secado durante el plazo

reglamentado, se obtuvo 84 adobes que se llevaron al laboratorio, cuando cumplan los días del secado se llevó todos los adobes a realizar ensayos, los resultados de las pruebas se obtuvo para sacar conclusiones.

3.6 Método de análisis de datos

Para obtener un mejor resultado obtenido por el laboratorio se decidió hacer un cálculo estadístico en el nivel descriptivo como diferencial, con la finalidad de mejorar las derivaciones obtenidas de las propiedades física y mecánicas del adobe. Se obtuvo cada estudio del adobe con fibra de pelo de maíz donde se realizó los cálculos probabilísticos, en los 28 días donde se ubicó aquellos resultados en cifras estadísticas.

3.7 Aspectos éticos

Varios medios, incluyendo foros, libros, revistas y artículo, son revisados de otras fuentes que están referenciadas oficialmente de acuerdo con la norma ISO 690, representado su integridad, honestidad del contenido de cada autor. De esta manera, el procesamiento de los datos más relevantes de pruebas, herramientas, cálculos y otras cosas para permitir un desarrollo consistente, este estudio puede proporcionar la máxima fidelidad ⁴².

IV.RESULTADOS

4.1 Zona de estudios

Ubicación

El proyecto de investigación se desarrolla en el distrito de San Luis, provincia Cañete que se encuentra en el departamento de Lima situado a 26 m.s.n.m.



Figura 4. Ubicación de la zona Departamental
Fuente: Google maps



Figura 5. Ubicación de la zona Distrital
Fuente: municipalidad de San Luis

4.2 Trabajos previos

Consideraciones generales de diseño

Lo primero que se realizó fue la ubicación del caserío donde se extrajo el material del suelo para luego ser llevado al departamento de Lima y ser estudiado en el laboratorio, lo que se extrajo el material es aproximadamente 2 m³ de suelo y así misma obtención de la fibra de pelo de maíz respectivamente para la mezcla del adobe. Cuando se finalizó la extracción del material fue trasladado al laboratorio en donde se desarrolló su estudio respectivo.

Se realizó los ensayos de granulometría y nos dio como resultados. (ver tabla 4).

Tabla 4. Resultados de los ensayos de granulometría

Tamiz o Malla		% Retenido		%Pasa	Tipo de suelo
Diámetro-mm. (NTP)	N.º (ASTM)	parcial	total	%Pasa	(teóricamente)

9.530	3/8"	0.00%	0.00%	100%	grava
4.750	Nº4	2.55%	2.55%	97.45%	
2.000	Nº10	0.53%	3.08%	96.92%	arena
0.850	Nº20	3.01%	6.09%	93.91%	
0.430	Nº40	10.48%	16.57%	83.43%	
0.250	Nº60	11.74%	28.31%	71.69%	
0.150	Nº100	9.51%	37.82%	62.18%	
0.075	Nº200	7.14%	44.96%	55.04%	
	<Nº200	55.04%	100%	0.0%	
		100.00%			

Fuente: Elaboración propia

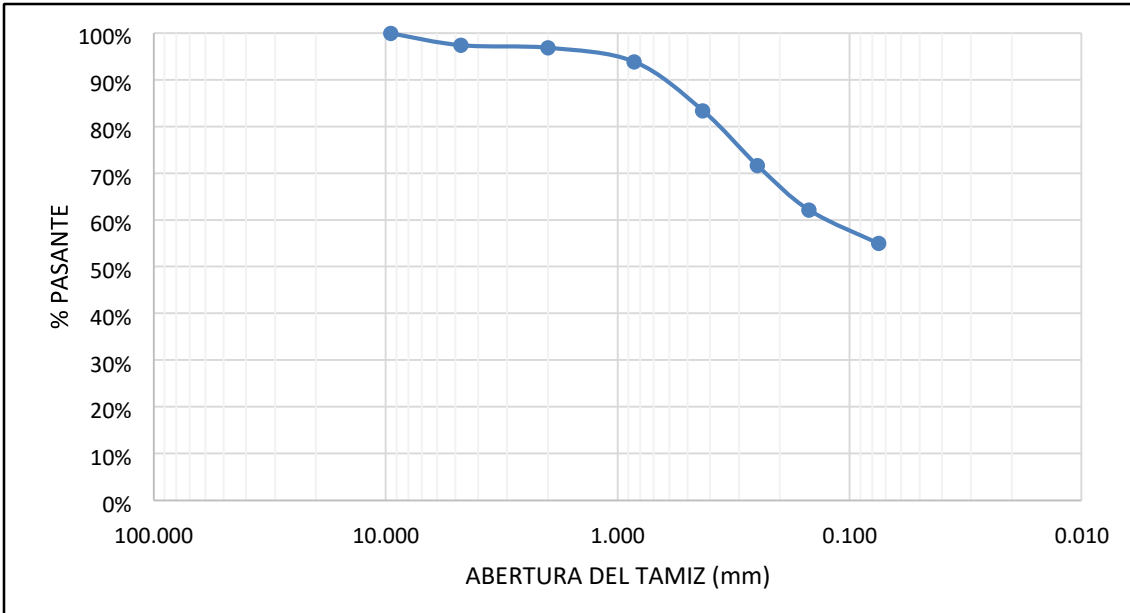


Figura 6. Curva granulométrica

Fuente: Elaboración propia

4.3 Propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.

Trabajabilidad

En la tabla 5, se observa que en el ensayo a la trabajabilidad el adobe con 2.5% y 3 % de fibra de pelo de maíz, tiene mejor trabajabilidad que el patrón.

Tabla 5. Resultados de ensayos a la trabajabilidad

Muestras	Pulgada
0 % fibra de pelo de maíz	2
2 % fibra de pelo de maíz	2
2.5 % fibra de pelo de maíz	1
3 % fibra de pelo de maíz	1

Fuente: Elaboración propia

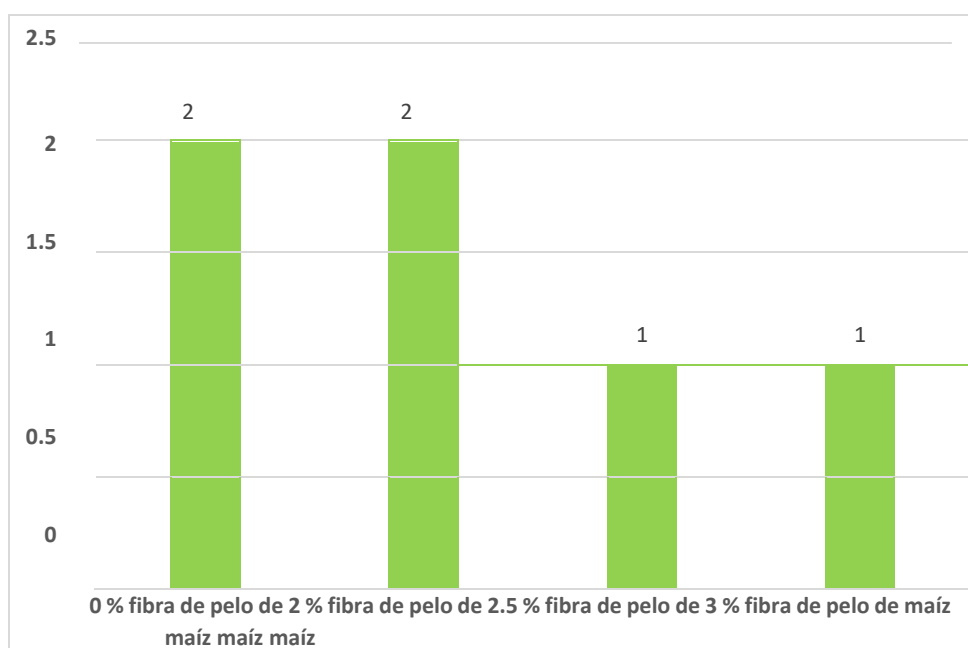


Figura 7. Ensayo a la trabajabilidad

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7, se observa que la trabajabilidad del patrón con el 2% con fibra de pelo de maíz obtienen los mismos resultados, sin embargo, el 2.5 % con fibra de pelo de maíz y 3 % con fibra de pelo de maíz logran superar al patrón.

Absorción de agua

En la tabla 6, se observa que, en el ensayo de absorción de agua, los adobes con porcentajes de fibra de pelo de maíz tienen mejor absorción que el patrón.

Tabla 6. Resultados de ensayos de absorción de agua

Muestras	F'b (kg/cm ²)
0 % fibra de pelo de maíz	25.41
2 % fibra de pelo de maíz	25.39
2.5 % fibra de pelo de maíz	25.34
3 % fibra de pelo de maíz	25.37

Fuente: Elaboración propia

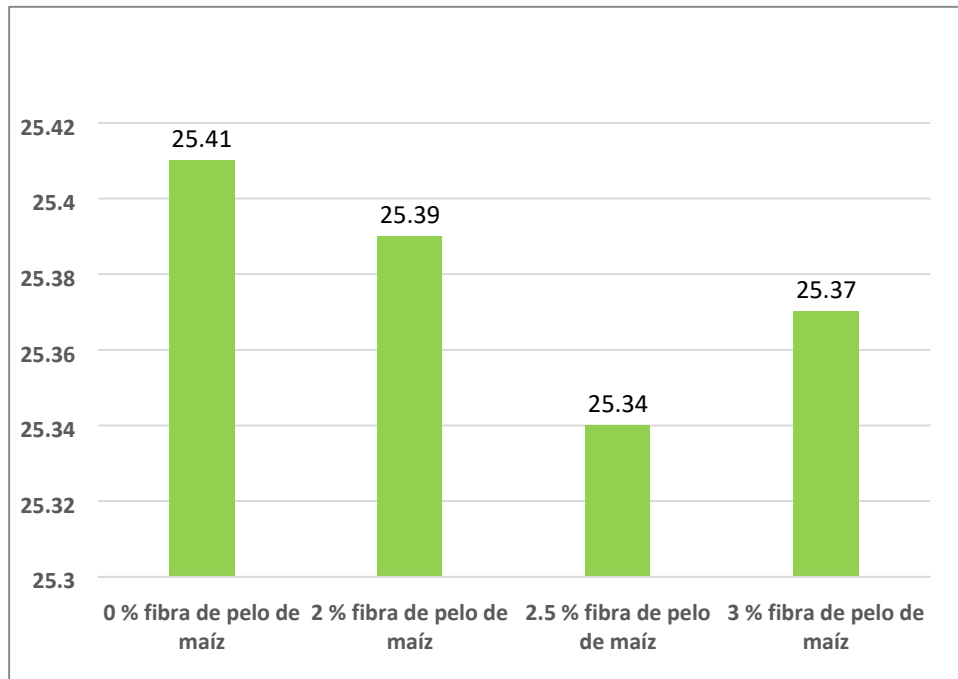


Figura 8. Ensayo de contenido de humedad

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8, se observa que la absorción de agua en el patrón es el más alto a diferencia que en los porcentajes 2% con fibra de pelo de maíz, 2.5 % con fibra de pelo de maíz y 3 % con fibra de pelo de maíz, trabaja mejor el contenido de humedad.

4.4 Resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz. En la tabla 7, se observa que varía la resistencia conforme a los porcentajes asignados con la fibra de pelo de maíz.

Tabla 7. Resultados de la resistencia a la flexión

Muestras	%
0 % fibra de pelo de maíz	6.97
2 % fibra de pelo de maíz	7.86
2.5 % fibra de pelo de maíz	8.40
3 % fibra de pelo de maíz	7.76

Fuente: Elaboración propia

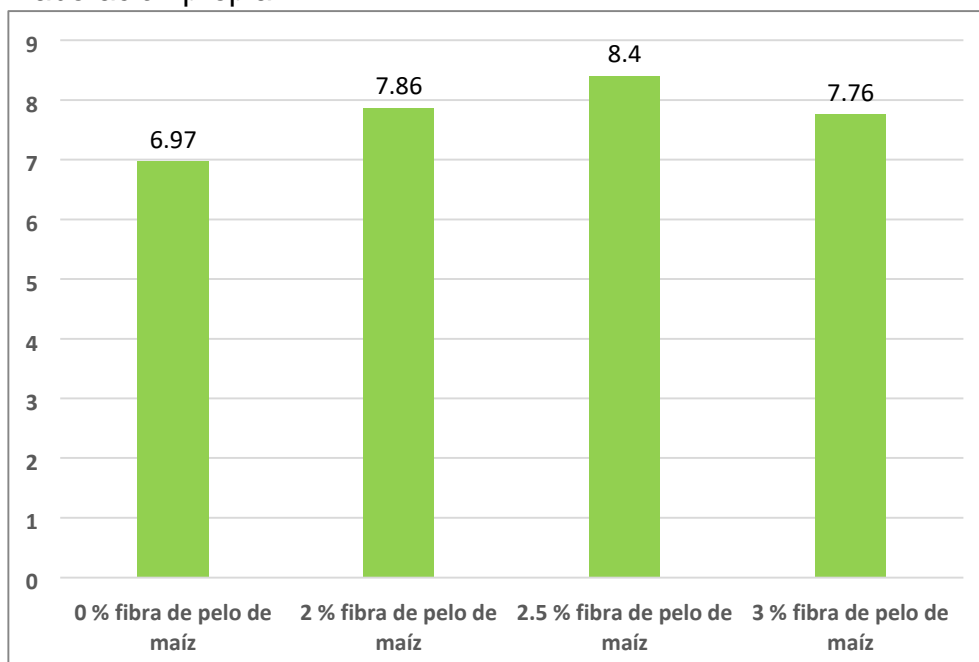


Figura 9. Resistencia a la flexión

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se observa un aumento a la resistencia a la flexión en 2% con fibra de pelo de maíz en 0.89% a diferencia del patrón, 2.5 % con fibra de pelo de maíz en 1.43% a diferencia del patrón y 3 % con fibra de pelo de maíz en 0.79% a diferencia del patrón.

4.5 Resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.

En la tabla 8, se observa que varía la resistencia conforme a los porcentajes asignados con la fibra de pelo de maíz.

Tabla 8. Resultados de la resistencia a la compresión

Muestras	F'b (kg/cm ²)
0 % fibra de pelo de maíz	12.4
2 % fibra de pelo de maíz	12.5
2.5 % fibra de pelo de maíz	14.1
3 % fibra de pelo de maíz	14.0

Fuente: Elaboración propia

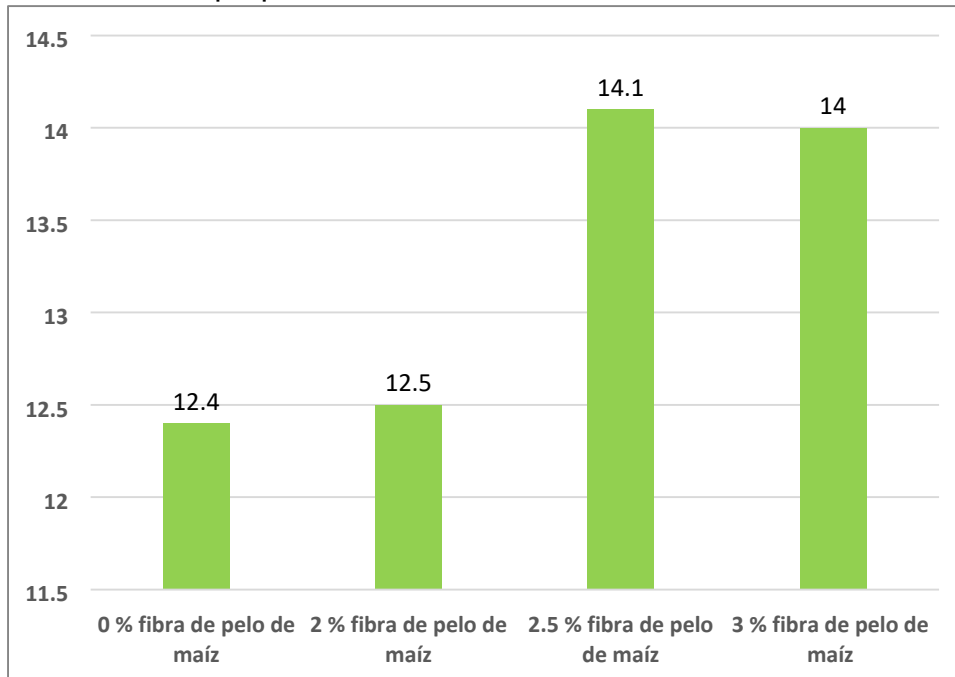


Figura 10. Resistencia a la compresión

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10, se observa un aumento a la resistencia a la compresión en 2% con fibra de pelo de maíz en 0.1% a diferencia del patrón, 2.5 % con fibra de pelo de maíz en 1.7% a diferencia del patrón y 3 % con fibra de pelo de maíz en 1.6% a diferencia del patrón.

4.6 Resistencia a la tracción de adobe reforzado con fibra de pelo de maíz. En la tabla 9, se observa que varía la resistencia conforme a los porcentajes asignados con la fibra de pelo de maíz.

Tabla 9. Resultados de la resistencia a la tracción

Muestras	F'b (kg/cm ²)
0 % fibra de pelo de maíz	0.93
2 % fibra de pelo de maíz	1.15
2.5 % fibra de pelo de maíz	1.17
3 % fibra de pelo de maíz	1.20

Fuente: Elaboración propia

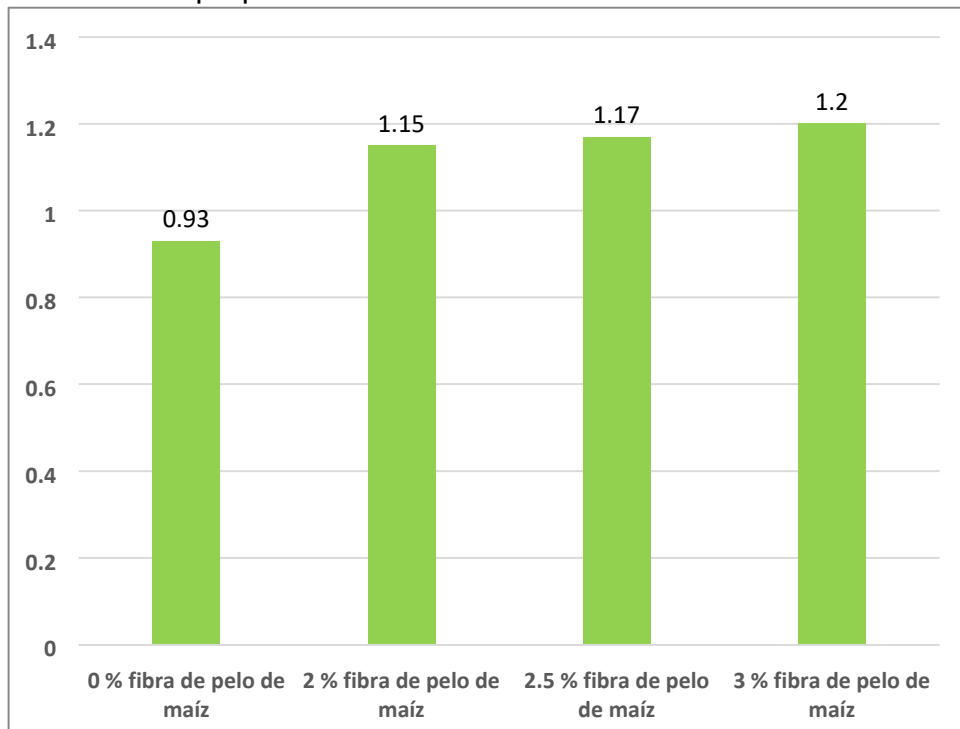


Figura 11. Resistencia a la tracción

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se observa un aumento a la resistencia a la tracción en 2% con fibra de pelo de maíz en 0.22% a diferencia del patrón, 2.5 % con fibra de pelo de maíz en 0.24% a diferencia del patrón y 3 % con fibra de pelo de maíz en 0.27% a diferencia del patrón.

4.7 Contrastación de hipótesis

Contraste de hipótesis: Propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz

Ho: las propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz no varían notablemente.

Ha: las propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz varían notablemente.

Trabajabilidad

El ensayo a la trabajabilidad del adobe varia conforme se añade la fibra de pelo de maíz, trabaja mejor en 2.5% y 3 % comparando con el patrón.

Tabla 10. Resultados de la comparación de la trabajabilidad

Edad (días)	Muestra patrón	Muestra 2% fibra de pelo de maíz	Muestra 2.5% fibra de pelo de maíz	Muestra 3% fibra de pelo de maíz
Ensayo a la trabajabilidad (pulgadas)	2	2	1	1
variación de la trabajabilidad(%)	-	0.00	-50.00	-50.00

Fuente: Elaboración propia

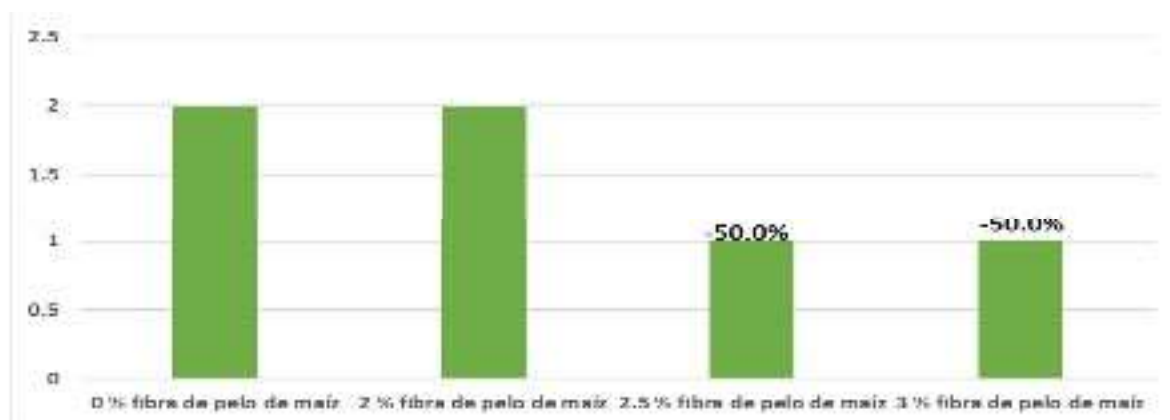


Figura 12. Comparación de la trabajabilidad

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha), demostrando a medida que se agrega la fibra de pelo de maíz en los porcentajes trabajados, varia la trabajabilidad.

Absorción de agua

El ensayo a la absorción de agua del adobe varia conforme se añade la fibra de pelo de maíz, con un secado de 28 días, tiene menos capacidad de absorción de agua en 2%, 2.5% y 3 % comparando con el patrón.

Tabla 11. Resultados de la comparación en la absorción de agua

Edad (días)	Muestra patrón	Muestra 2% fibra de pelo de maíz	Muestra 2.5% fibra de pelo de maíz	Muestra 3% fibra de pelo de maíz
Absorción de agua (kg/cm ²)	25.41	25.39	25.34	25.37
Variación en absorción de agua (%)	-	-0.08	-0.28	-0.16

Fuente: Elaboración propia

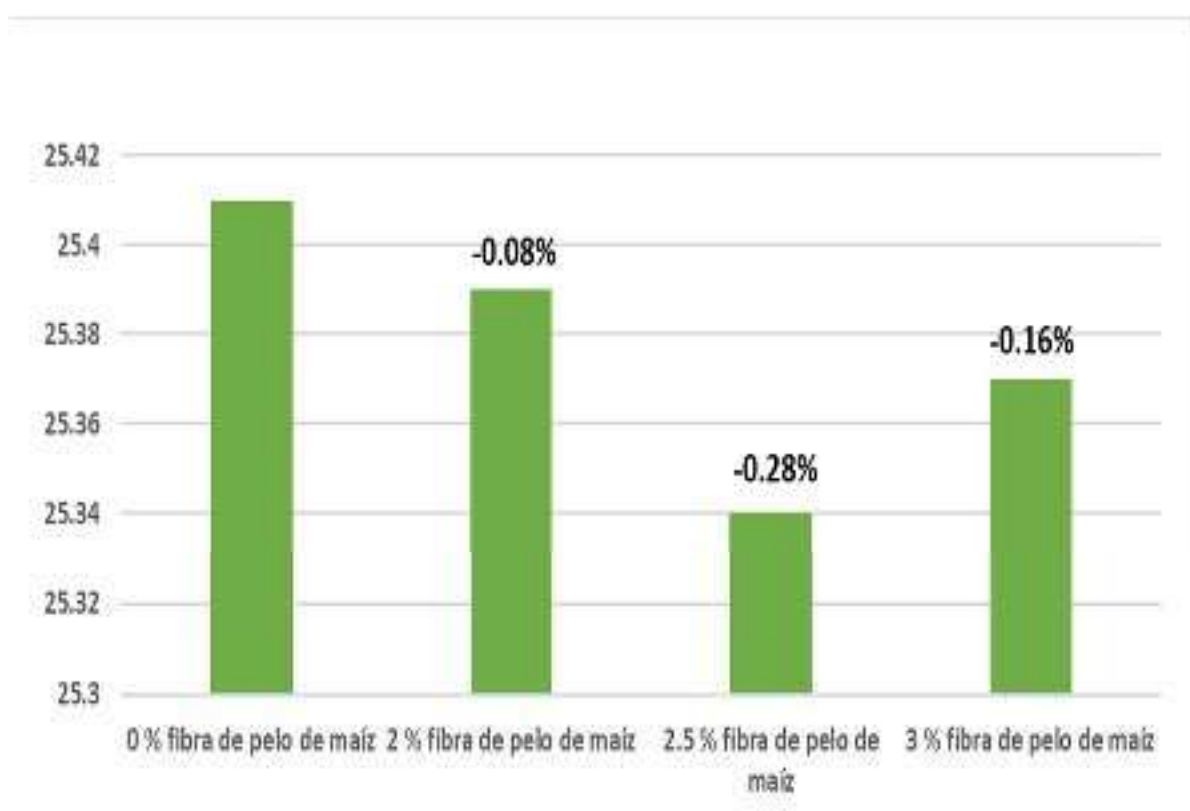


Figura 13. Comparación de la absorción de agua.

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando a medida que se agrega la fibra de pelo de maíz en los porcentajes trabajados, varia la absorción de agua.

Contraste de hipótesis:

Resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.

Ho: La resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz no mejora.

Ha: La resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora.

Resistencia a la flexión

En la resistencia a la flexión del adobe incrementa conforme se añade la fibra de pelo de maíz, con un secado de 28 días, el patrón alcanzo una resistencia de 6.97 kg/cm². En el ensayo realizado con dosis 2% se obtuvo un incremento del 12.77%, en la dosis de 2.5% se tuvo un incremento de 20.52% y en 3% se obtuvo un incremento de 11.33%, el uso de la fibra de pelo de maíz influye favorable a la resistencia de la flexión del adobe.

Tabla 12. Resultados de la comparación en la resistencia a la flexión

Edad (días)	Muestra patrón	Muestra 2% fibra de pelo de maíz	Muestra 2.5% fibra de pelo de maíz	Muestra 3% fibra de pelo de maíz
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	6.97	7.86	8.4	7.76
Incremento de la resistencia a la flexión en (%)	-	12.77	20.52	11.33

Fuente: Elaboración propia

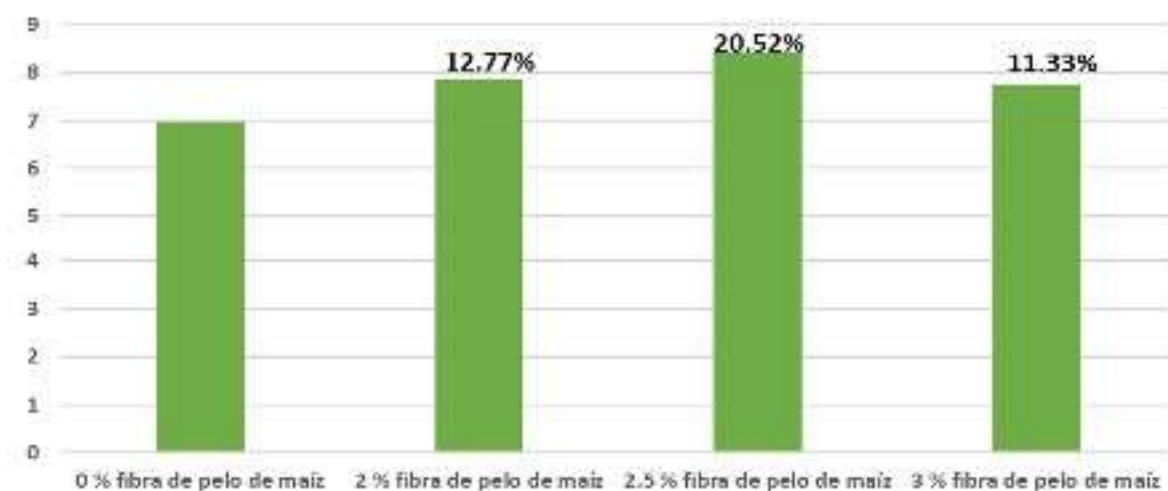


Figura 14. Comparación de la resistencia a la flexión

Fuente: Elaboración propia

Contraste de hipótesis:

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora.

Resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.

H_0 : La resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz no mejora.

H_a : La resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora.

Resistencia a la compresión

En la resistencia a la compresión del adobe incrementa conforme se añade la fibra de pelo de maíz, con un secado de 28 días, el patrón alcanza una resistencia de 12.4 kg/cm^2 . En el ensayo realizado con dosis 2% se obtuvo un incremento del 0.81%, en la dosis de 2.5% se tuvo un incremento de 13.71% y en 3% se obtuvo un incremento de 12.90%, el uso de la fibra de pelo de maíz influye favorable a la resistencia de la compresión del adobe.

Tabla 13. Resultados de la comparación en la resistencia a la compresión

Edad (días)	Muestra patrón	Muestra 2% fibra de pelo de maíz	Muestra 2.5% fibra de pelo de maíz	Muestra 3% fibra de pelo de maíz
Resistencia a la compresión (kg/cm^2)	12.4	12.5	14.1	14
Incremento de la resistencia a la compresión en (%)	-	0.81	13.71	12.90

Fuente: Elaboración propia

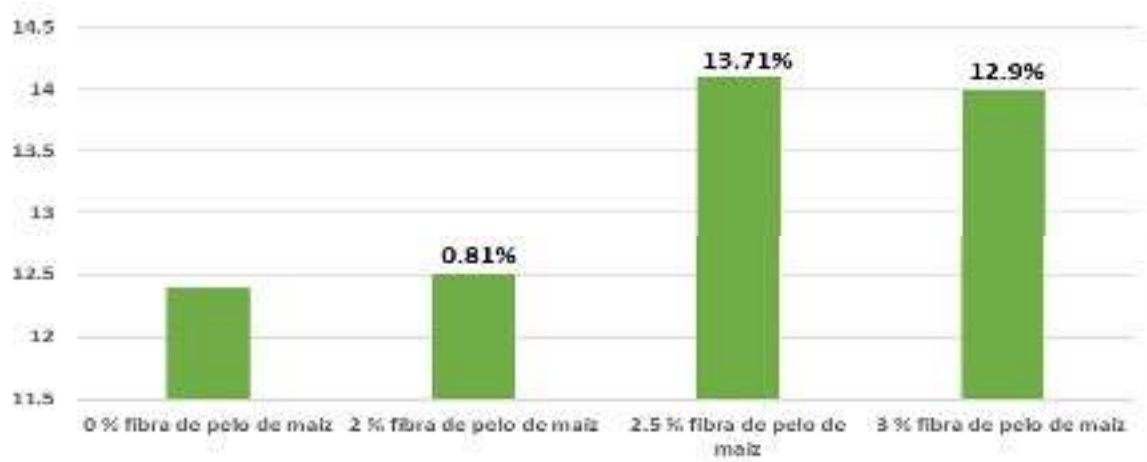


Figura 15. Comparación de la resistencia a la compresión

Contraste de hipótesis:

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora.

Resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : La resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz no mejora.

H_a : La resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora.

Resistencia a la tracción

En la resistencia a la tracción del adobe incrementa conforme se añade la fibra de pelo de maíz, con un secado de 28 días, el patrón alcanza una resistencia de 0.93 kg/cm^2 . En el ensayo realizado con dosis 2% se obtuvo un incremento del 23.66%, en la dosis de 2.5% se tuvo un incremento de 25.81 y en 3% se obtuvo un incremento de 29.03%, el uso de la fibra de pelo de maíz influye favorable a la resistencia de la tracción del adobe.

Tabla 14. Resultados de la comparación en la resistencia a la tracción

Edad (días)	Muestra patrón	Muestra 2% fibra de pelo de maíz	Muestra 2.5% fibra de pelo de maíz	Muestra 3% fibra de pelo de maíz
Resistencia a la tracción (kg/cm^2)	0.93	1.15	1.17	1.2
Incremento de la resistencia a la tracción en (%)	-	23.66	25.81	29.03

Fuente: Elaboración propia

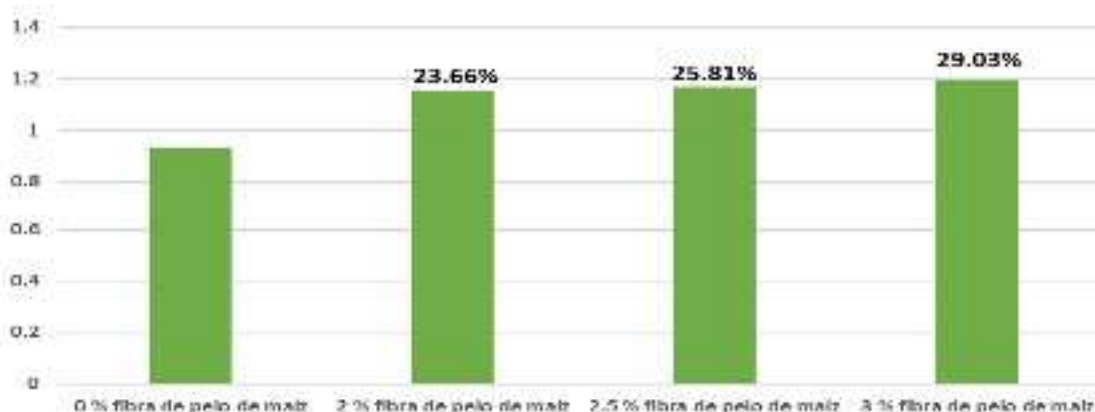


Figura 16. Comparación de la resistencia a la tracción

Contraste de hipótesis:

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que la resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora

V. DISCUSIÓN

Inga, A. (2019), en su investigación “Diseño de un adobe con poliestireno expandido reciclado para una vivienda climatizada”, el autor busca dos zonas distintas en donde determinara el contenido de humedad Canchacuta en 3.56% y Rodeo 3.23%, para luego determinar cuál de las dos zonas es la correcta para elaborar el adobe con poliestireno, en la investigación presente para realizar los adobes con fibra de pelo de maíz se realizó la extracción de la arcilla del distrito de San Luis donde nos dio los resultados en 0% tiene una resistencia 25.41 kg/cm², con 2% tiene una resistencia 25.39 kg/cm², con 2.5% tiene una resistencia 25.34 kg/cm², con 3% tiene una resistencia 25.37 kg/cm², se concuerda que ambas investigaciones busca la zona que mejor resistencia nos pueda brindar para el adobe.

Bustamante, K. y Mendoza, D. (2017), en su investigación “Bloque de tierra comprimida con adición de ceniza de bagazo de caña”, el autor añade al adobe 75 % ceniza de bagazo, para luego llevarlo al laboratorio en donde se realizó la prueba a la flexión, el adobe con ceniza 0.6 Mpa y sin cenizas 1 Mpa. En donde los resultados que nos brinda la tesis agregando al adobe la fibra de pelo de maíz con 0% tiene una resistencia 6.97 kg/cm², con 2% tiene una resistencia 7.86 kg/cm², con 2.5% tiene una resistencia 8.4 kg/cm², con 3% tiene una resistencia 7.76 kg/cm², se concuerda que ambas investigaciones tienen una mejor resistencia a la flexión.

Flores, C. (2019), en su investigación “Evaluación de la resistencia a la compresión, flexión e inmersión al agua del adobe estabilizado con el gel de sábila”, el autor busca mejorar los adobes incorporando gel de sábila, en los ensayos en el laboratorio se obtuvo como resultado que incrementa el gel con sábila donde supera el patrón que nos indica en la Norma E-0.80. En donde los resultados que nos brinda la tesis con porcentajes de 10%, 15%, 20% son mejores a lo que nos establece la Norma E-0.80. En la investigación presentada se plantea el adobe agregando la fibra de pelo de maíz con 0% tiene una resistencia 12.4 kg/cm², con 2% tiene una resistencia 12.5 kg/cm², con 2.5% tiene una resistencia 14.1 kg/cm², con 3% tiene una resistencia 14 kg/cm² y con el adobe agregando gel de sábila 0% tiene una resistencia 51.12 kg/cm², con 10% tiene una resistencia 51.29 kg/cm², con 15% tiene una resistencia 64.28 kg/cm², con 20% tiene una resistencia 64.61

kg/cm², se concuerda que ambas investigaciones tienen una mejor resistencia a la compresión.

Mostafa, M. y Uddin, N., (2016), en su investigación “Análisis experimental de bloque de tierra comprimida (CEB) con fibras de banano resistiendo fuerzas de flexión y compresión”, el autor busca mejorar el adobe añadiendo la fibra de plátano donde obtuvo una mejor resistencia a la tracción de 3.48 Mpa. En la investigación presentada el adobe que mejor resistencia es en 2.5 % con fibra de pelo de maíz. se concuerda que ambas investigaciones tienen una mejor resistencia a la tracción.

VI. CONCLUSIONES

1. Las características físicas: En la trabajabilidad se observa que agregando la fibra de pelo de maíz mejora en 2.5% y 3 %, superando al patrón. En cuanto a la absorción del adobe adicionando la fibra de pelo de maíz, el patrón obtuvo una mejor resistencia de 25.41 kg/cm², se observa que adicionando el 2%, 2.5% y 3 % de fibra de pelo de maíz disminuye su porcentaje en 25,39 kg/cm² ,25.34 kg/cm² y 25.37 kg/cm² (Tabla N°6), en donde se observa que el patrón tiene mejor resistencia.
2. Se llevó a cabo el análisis de la resistencia a la flexión con fibra de pelo maíz en 2 %, 2.5 % y 3 %, donde la rotura del adobe del patrón obtuvo la resistencia de 6.97 kg/cm², pero en los otros porcentajes de 2%,2.5% y 3% con fibra de pelo de maíz, obtiene 7.86 kg/cm², 8.40 kg/cm² y 7.76 kg/cm² (Tabla N° 7), en donde se observa que al agregar fibra de pelo de maíz el adobe con mejor resistencia es de 2.5%.
3. Se obtuvo un adobe con fibra de pelo de maíz con un mejor porcentaje en la resistencia a la compresión comparado con el patrón, donde el proyecto de investigación el patrón resiste 12.4 kg/cm², los adobes combinados con fibra de pelo de maíz al 2%, 2.5% y 3% se obtiene una mejor resistencia en la compresión de 12.5 kg/cm²,14.1 kg/cm² y 14.0 (Tabla N° 8).
4. Las características mecánicas del adobe agregando la fibra de pelo de maíz en 2%, 2.5% y 3% mejora la resistencia a la tracción en el adobe, al momento de la rotura el patrón obtuvo una resistencia de 0.93 kg/cm², se observa que en los porcentajes de 2%, 2.5% y 3% hay un incremento de 1.15 kg/cm², 1.17kg/cm² y 1.2 kg/cm² (Tabla N° 9).

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** En la investigación en la trabajabilidad se recomienda utilizar el 2.5% y 3% con fibra de pelo de maíz por que logra cumplir los objetivos del adobe. En la absorción de agua se recomienda hacer un estudio al suelo de donde se sacará la arcilla para elaborar el adobe, en donde se evaluará el terreno adecuado para poder realizar el adobe con fibra de pelo de maíz y lograr tener una mejor absorción en las siguientes investigaciones.
- 2.** Se debe tener en cuenta que los materiales para agregar al adobe, se puso a secar durante un mes la fibra de pelo de maíz, se recomienda utilizar el 2.5% por que logro tener su máxima resistencia a la flexión.
- 3.** En la investigación se recomienda dejar secar el adobe por 28 días, donde alcanza su mayor resistencia, en la que se podrá llevar al laboratorio para hacer la rotura, se sugiere utilizar según la investigación el adobe con fibra de pelo de maíz en 2.5%, porque logro tener su máxima resistencia a la compresión.
- 4.** Se recomienda utilizar la fibra de pelo de maíz para elaborar los adobes, porque llevándolo al laboratorio para las pruebas logra tener una mejor resistencia a la tracción en su porcentaje 2.5%.

REFERENCIAS

1. PATRONE, Juan Y EVANS, Jhon. *Autorías térmicas en viviendas construidas con tierra*. Construcción con tierra. ISSN:1669-8932
2. MARTINEZ LOPEZ, Luis. *Fabricación de adobe estabilizado evaluación de la resistencia a la compresión*. Título en licenciado en edificación y administración de obra, Universidad Autónoma de San Luid Potosí, Mexico,2016.
3. BUSTAMANTE OREJUELA, Karen y MENDOZA MANTILLA, Danny. *Bloque de tierra comprimida con adición de ceniza de bagazo de caña como solución a la autoconstrucción de vivienda en zona rural*. Tesis para optar el título de arquitecto, Universidad la Gran Colombia,2017.
4. RUIZ SERRANO, Mauricio. *Conformación de bloques de adobe con residuos de agave *Angustifolia Haw* estrategia para el desarrollo local sustentable en Santa María de Asunción*. Tesis para grado maestro, Universidad Autónoma, México, 2019.
5. BRICEÑO ROMERO, Ego y CARRASCO VELEZ, Oscar. *Mejoramiento de bloque de adobe, incorporando Garbancillo para incrementar su resistencia, los Ejidos del Norte, Piura*. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo Piura,2019.
6. FLORES LAURA, Carla. *Evaluación de la resistencia a la compresión, flexión e inmersión al agua del adobe estabilizado con el gel de sábila*. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo Lima, 2019.
7. INGA CASTRO, Anabel. *Diseño de un adobe con poliestireno expandido reciclado para una vivienda climatizada en la zona rural de Piruruyoc, Huaraz – Ancash,2019*. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo Chimbote, 2019.
8. SHARMA, V., VINAYAK, H. y MARWAHA, B., 2015. *Enhancing compressive strength of soil using natural fibers*. *Construction and Building Materials* [en línea], vol. 93, no. 2, pp. 943-949. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2015.05.065. Disponible en:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950061815005620>.

9. MOSTAFA, M. y UDDIN, N., 2016. *Experimental analysis of Compressed Earth Block (CEB) with banana fibers resisting flexural and compression forces. Case Studies in Construction Materials* [en línea], vol. 5, no. 1, pp. 53-63. ISSN 22145095. DOI 10.1016/j.cscm.2016.07.001. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214509516300420>.
10. SALDIVAR NAVARRA, Gustavo. *Reforzamiento de estructuras de adobe con malla metálica*. (Paper). Universidad de San Juan- Argentina. 2016. Pp.32.
11. JIJO JAMES, P. y PANDIAN PITCHAI, Kasinatha. *Valorización de las cenizas de bagazo de azúcar en la fabricación de bloques estabilizados con cal* [en línea].
2016 vol. 24.7-15. DOI 10.1515 / sjce-2016-0007
12. DAO, Kalifa [et al]. Thermal, hydric and mechanical behaviours of adobes stabilized with cement. *Construction and Building Materials* [en línea], 158, 84-69, 2018 [Fecha de consulta:09 de junio de 2021]. Disponible en 10.1016/j.conbuildmat.2017.10.001
ISSN:0950-0618
13. BHARATH, B. [et al]. Studies on stabilised adobe blocks. *International Journal of Research in Engineering and Technology-IJRET*, 3 (6): 259-264, mayo 2014.
ISSN: 2321-7308
14. NORMA E.080. Diseño y construcción con tierra reforzada. Lima: Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento.2019
15. MINKE, Gernot. *Manual de construcción para vivienda antisísmicas de tierra*. Kassel [en línea]. Universidad de Kassel,2005. [consultado el 9 de junio 2021].
Disponible en: <http://www.muscaria.com-construction-tierra.htm>.
16. DE LA PEÑA, Diego, *Adobe, características y sus principales usos en la construcción*. Tesis para ingeniero civil, Instituto tecnológico de la construcción, México, 1997. 96 pp.
17. RÍOS, Enrique. *Efecto de la adición de látex y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado*. Tesis (maestría en ingeniería civil). México Instituto Politécnico Nacional.2010.
18. CRESPO, Carlos. *Mecánica de suelo y cimentaciones*. 5º edición México. Editorial Limusa.2004.650 pp.

ISBN 968-18-6489-1

19. ARTEAGA, Karen, MEDINA, Oscar y GUTIERREZ, Oscar. *Bloque de tierra comprimida como material constructivo*. Revista facultad de ingeniería [en línea]. VOL.20, Nº31.
20. HUANCA, Samuel. Diseño de mezcla de concreto. Puc: Universidad Nacional del Altiplano, 2006.pag.3.
21. CRESPO VILLALAZ. C. (2004). Mecánica de suelo y cimentaciones. México: Limusa
22. NTP.399.613. *métodos ensayo para determinar el límite líquido plástico e índice de plasticidad de suelo*. Lima-1999.
23. SOTO LOZANO, Elvira Elizabeth “Resistencia a compresión y flexión del adobe compactado con incorporación de bentonita sólida, utilizando suelos de diferentes canteras, Cajamarca 2016 “. Tesis ingeniería civil. Universidad privada del Norte- Cajamarca,2016. Pp.358.
24. NTP.399.613. *métodos de Muestreo y ensayo de unidades de albañilería*. Lima-Perú. INDECOPI.2003.
25. ENCISO, F (01 de febrero de 2016). *Ensayo a la Unidad de Albañilería*.
Obtenido de Ensayos:
www.academia.edu/10643669/ENSAYOS_A_LA_UNIDAD_ALBA%C3%91ILERIA_A_
26. NTP. 339.078. *Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo*. Lima.
INDECOPI. 2012.
27. GALLEGOS, Héctor. Albañilería estructural. 3º edición Perú: Universidad Católica del Perú, 2005.
28. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014 pg.198. [fecha de consulta 9 junio 2021] ISBN: 9781456223960 Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>
29. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María.

Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014 pg.198. [fecha de consulta 9 junio 2021] ISBN: 9781456223960 Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>

30. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014.pg 199 [fecha de consulta 9 junio 2021] ISBN: 9781456223960 Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/librometodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>

31. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014.pg 201 [fecha de consulta 9 junio 2021] ISBN: 9781456223960 Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/librometodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>

32. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014.pg 202 [fecha de consulta 9 junio 2021] ISBN: 9781456223960 Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/librometodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>

33. SALKIND, Neil. *Métodos de Investigación* [en línea]. 3ra ed. México: Prentice Hall Hispanoamérica. S.A., 1999. [fecha de consulta 9 junio 2021] ISBN: 9701702344. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=9701702344>.

34. SALKIND, Neil. *Métodos de Investigación* [en línea]. 3ra ed. México: Prentice Hall Hispanoamérica. S.A., 1999. [fecha de consulta 9 junio 2021] ISBN: 9701702344. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=9701702344>.

35. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014.pg 200[fecha de consulta 9 junio 2021] ISBN: 9781456223960

Disponible

en:

<https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/librometodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>

36. BORJA, Manuel. "Metodología de la investigación científica para ingenieros".

Manual para redacción de tesis 2012. Pp. 38.

37. BORJA, Manuel. "Metodología de la investigación científica para ingenieros".

Manual para redacción de tesis 2012. Pp. 39.

38. VALDERRAMA, Santiago. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. 2° ed. Lima, Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L. 2013

ISBN:978-612-302-878-7

39. HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar.

Metodología de la Investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2014. 600 pp.

ISBN:9781456223960

40. VALARINO, Elizabeth, YÁBER, Guillermo, CEMBORAIN, María. *Metodología de la investigación: paso a paso*. México. Trillas. 2015. 309 pp.

ISBN: 9778-607-17-0511-2

41. VALARINO, Elizabeth, YÁBER, Guillermo, CEMBORAIN, María. *Metodología de la investigación: paso a paso*. México. Trillas. 2015. 309 pp.

ISBN: 9778-607-17-0511-2

42. ISO 62. *Determination of water absorption*. Estados Unidos.

2008

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables

Anexo 02: Matriz de consistencia

Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos

Anexo 04: Validez por juicio de expertos

Anexo 05: Normativa

Anexo 06: Mapas y planos

Anexo 07: Panel Fotográfico

Anexo 08: Coordinaciones institucionales requeridas

Anexo 09: Licencia software, certificados de calibración de equipos

Anexo 10: Resultado TURNITIN

Anexo 1: Matriz de consistencia

TITULO: “Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete – 2021” Autor: Napan De la Cruz Jorhs Alberto

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS		
Problema general: ¿Cuánto es la resistencia del adobe reforzado con adicción de fibra de pelo de maíz para viviendas, cañete – 2021?	Objetivo general: Evaluar la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, cañete – 2021.	Hipótesis general: la resistencia del adobe reforzado aumenta con la fibra de pelo de maíz para viviendas, cañete – 2021	INDEPENDIENTE	FIBRA DE PELO DE MAÍZ	Dosificación	Porcentaje de dosificación 2%	Ficha de recolección de datos		
						Porcentaje de dosificación 2.5%			
						Porcentaje de dosificación 3%			
Problemas específicos: ¿En cuánto varían las propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz?	Objetivos específicos: Determinar las propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.	Hipótesis específicas: las propiedades físicas del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz varían notablemente.	DEPENDIENTE	RESISTENCIA DEL ADOBE REFORZADO	Propiedad física	Trabajabilidad	Ficha de resultado de laboratorio		
						Absorción de agua			
¿En cuánto varía la resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz?	Determina la resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.	La resistencia a la flexión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora					Propiedades mecánicas	Resistencia a la flexión	Ficha de resultado de laboratorio
¿En cuánto varía la resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz?	Determina la resistencia a la compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.	La resistencia a la Compresión del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora.						Resistencia a la Compresión	Ficha de resultado de laboratorio

¿En cuánto varía la resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz?	Determina la resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz.	La resistencia a la tracción del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz mejora.				Resistencia a la tracción	Ficha de resultado de laboratorio
--	---	--	--	--	--	---------------------------	-----------------------------------

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

TITULO: “Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete – 2021” Autor: Napan De la Cruz Jorhs Alberto

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Variable independiente fibra de pelo de maíz	La fibra de pelo de maíz se obtiene en la cosecha del maíz, es un material de fibra que se adhiere al adobe y puede mejorar propiedades físicas y mecánicas en el adobe.	Es un material natural que se le puede añadir a la unidad del adobe con la finalidad de mejorar su resistencia a la compresión, flexión y absorción del adobe.	Porcentaje de fibra de pelo de maíz	2% 2.5% 3%	Razón	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Explicativo Enfoque: Cuantitativo Diseño de la investigación: Experimental Población: 84 unidades de adobe
Variable dependiente resistencia del adobe reforzado	Es un material de construcción que este compuesto con bloque de tierra y puede ser combinado con otro elemento como la sábila, paja u otras mejorando su resistencia y durabilidad. (Norma E-0.80, 2018, p.4).	las propiedades físicas y mecánicas del adobe determina la capacidad de resistir un adobe para una vivienda	Propiedad física	Trabajabilidad	Razón	Muestreo: No probabilístico
				Absorción de agua	Razón	Muestra: 84 unidades de adobe
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la flexión	Razón	Técnica:

				Resistencia a la Compresión	Razón	Este estudio utiliza técnica de observación de forma experimental Instrumento de investigación: Los instrumentos que se utilizaron en la investigación son herramientas que intervinieron en el ensayo, hoja de cálculo, cuadro de datos, tablas, etc.
				Resistencia a la tracción	Razón	

Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos

Título de la investigación: Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete – 2021							
Apellidos y nombre del investigador: Napan De la Cruz Jorhs Alberto							
Apellidos y nombre del experto: BARAZORDA ALVARADO EVA							
ASPECTOS A EVALUAR					OPINION DEL EXPERTO		
Variables	Dimensiones	Indicadores	ITEM/ PREGUNTAS	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES/SUGERENCIAS
VARIABLE INDEPENDIENTE FIBRA DE PELO DE MAÍZ	Dosificación	Porcentaje de dosificación 2%					
		Porcentaje de dosificación 2.5%					
		Porcentaje de dosificación 3%					


 BARAZORDA ALVARADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 183446

Título de la investigación: Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete – 2021							
Apellidos y nombre del investigador: Napan De la Cruz Jorhs Alberto							
Apellidos y nombre del experto: <i>Huaman Armas freddy Noé</i>							
ASPECTOS A EVALUAR					OPINION DEL EXPERTO		
Variables	Dimensiones	Indicadores	ITEM/ PREGUNTAS	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES/SUGERENCIAS
VARIABLE INDEPENDIENTE FIBRA DE PELO DE MAÍZ	Dosificación	Porcentaje de dosificación 2%					
		Porcentaje de dosificación 2.5%					
		Porcentaje de dosificación 3%					

Freddy Noé Huaman Armas
 INGENIERO CIVIL
 C.O.P. 208706

Título de la investigación: Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cafete – 2021

Apellidos y nombre del investigador: Napan De la Cruz Jorhs Alberto

Apellidos y nombre del experto: Quino Ordoñez Manuel

ASPECTOS A EVALUAR					OPINION DEL EXPERTO		
Variables	Dimensiones	Indicadores	ITEM/ PREGUNTAS	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES/SUGERENCIAS
VARIABLE INDEPENDIENTE FIBRA DE PELO DE MAÍZ	Dosificación	Porcentaje de dosificación 2%					
		Porcentaje de dosificación 2.5%					
		Porcentaje de dosificación 3%					



MANUEL QUINO ORDOÑEZ
ING. CIVIL
N° 100645

Anexo 4: Validez por juicio de experto

Parte C: Validación

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

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Barazorda Alvarado Eva

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero CIVIL

N° de registro CIP: 183446

Nota: Suficiencia, su ósea suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma y Sello

VA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 183446

Parte C: Validación

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

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Humán Armas Freddy

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 108786

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


Freddy Armas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 108786

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1		X	
	2		X	
	3		X	
	4		X	
	5		X	
De constructo	6		X	
	7		X	
	8		X	
	9		X	
	10		X	
	11		X	
De criterio	12		X	
	13		X	
	14		X	
	15		X	
Total			15	

Observaciones (preclarar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Guino Ordoñez Manuel

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 100645

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


 MANUEL GUINO ORDOÑEZ
 Firma y Sello CIVIL
 N° 100645

ASPECTOS A CONSIDERAR

OBSERVADORES

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

Reemplazando los valores de $P_m(k)$ en la fórmula:
$$P_e = \frac{1}{N_c} \sum_{j=1}^{N_c} \frac{2}{j(j-1)} \frac{2}{j(j-1)} \sum_{m>j}^j \sum_{l=1}^j \sum_{k=1}^K P_j(k) P_m(k)$$

P_{j1}	P_{j1}	P_{j1}	P_{j1}	P_{j1}
1	1	1	0	0.00000000
P_{j2}	P_{j2}	P_{j2}	P_{j2}	P_{j2}
0	0	0	1	1

$$\sum_{m>j}^j \sum_{l=1}^j \sum_{k=1}^K P_j(k) P_m(k) =$$

$$= 0.33307652$$

$$P_e = \frac{1}{N_c} \sum_{j=1}^{N_c} \frac{2}{j(j-1)} \sum_{m>j}^j \sum_{l=1}^j \sum_{k=1}^K P_j(k) P_m(k) =$$

$$0.33307652$$

P_e	0.64459
-------	---------

$$N = \frac{P_0 - P_e}{1 - P_e} =$$

$$1$$

Anexo 5: Normativa

Artículo 8.- Esfuerzos de rotura mínimos. Ensayos de laboratorio.

- 8.1 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se mide mediante el ensayo de compresión del material en cubos de 0.1 m de arista.
 - La resistencia última se calcula conforme a la expresión siguiente: $f_c = 1.0 \text{ MPa} = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$
 - Los cubos de adobes o muestras de tapial deben cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.
 - En el caso del tapial, de no existir muestras secas, se recomienda elaborar muestras comprimidas en moldes de 0.1 x 0.1 x 0.15 m. con 10 golpes de un mazo de 5 kg de peso.
- 8.2 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción, en cilindros de 6" x 12" o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo.
 - La resistencia última es de 0.08 MPa = 0.81 kgf/cm².
 - Las muestras deben tener humedad inicial de 20 % a 25 % para control de adobes y 10 % a 15 % para control de tapial, y un secado cubierto de sol y viento de 28 días, debiendo cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.
- 8.3 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del mortero a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:
- La resistencia se debe medir mediante el ensayo de morteros a tracción indirecta, en probetas de dos adobes unidos por mortero de barro con o sin aditivos naturales, sujetos a compresión de manera similar al ensayo brasileño.
 - La resistencia última es de 0.012 MPa = 0.12 kgf/cm².
 - Se debe cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.

Figura 7. Ensayo de resistencia del mortero a la tracción

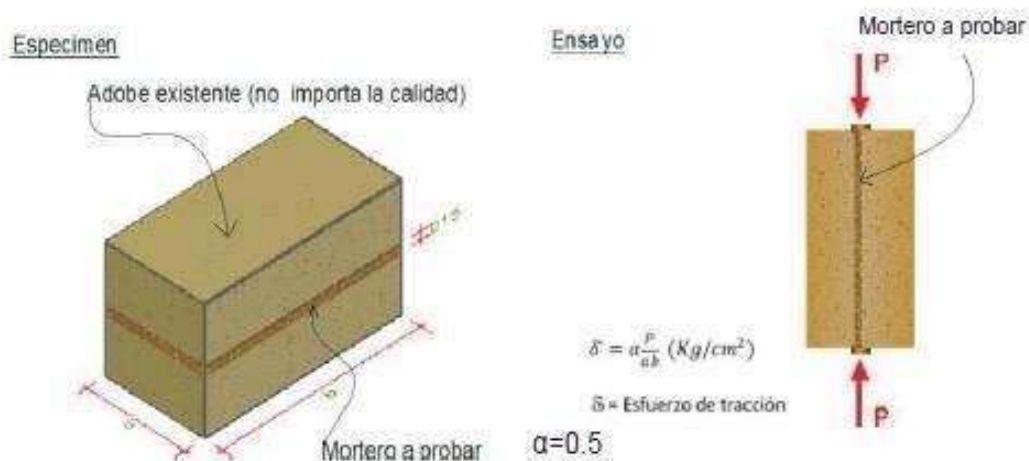


Figura 8. Ensayo de Compresión. Muretes de adobe o tapial

$$\frac{h}{a} = 3$$

$$a < b$$



$$f_m = \text{Esfuerzo de compresión admisible del murete} = P / a \times b$$

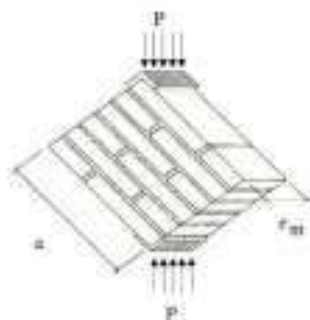
$$f_m = 0,40 f_m$$

Esfuerzo admisible de compresión por aplastamiento = $1,25 f_m$

8.5 Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del murete a la tracción indirecta, se realiza conforme al procedimiento siguiente:

- La resistencia última es de 0,025 MPa = 0,25 kgf/cm².
- El ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta de muretes de adobe o tapial de aproximadamente 0,65 m. x 0,65 m. x e_m.
- Se debe cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada, después de 28 días de secado.

Figura 9. Ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta



$$f_t = \frac{P}{2ac_m}$$

Esfuerzo admisible de corte $v_m = 0,4 f_t$

8.6 La resistencia de muros a tracción por flexión, tiene una resistencia última 0,14 MPa = 1,42 kgf/cm².

8.7 Mientras no se cuente con resultados de ensayos experimentales para el módulo de elasticidad de los muros de tierra, se usa el valor de 200 MPa = 2040 kgf/cm².

8.8 Para la resistencia de las cañas, se considera:

- Guadua: Resistencia última 100 MPa = 1020 kgf/cm².
- Carizo o Caña Brava: Resistencia última 40 MPa = 408 kgf/cm².

8.9 Para la resistencia de las sogas sintéticas (drizas), la resistencia última es de 120 MPa = 1200 kgf/cm².

Se debe cumplir que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada. La resistencia se calcula como el cociente entre la fuerza de rotura del ensayo a tracción y el área transversal, considerando el diámetro nominal de la driza. El diámetro nominal es el nombre por el cual se define a la driza.

El valor indicado de la resistencia corresponde a las drizas de color blanco. Se pueden utilizar drizas de otros colores considerando dos drizas de colores para remplazar una driza blanca.

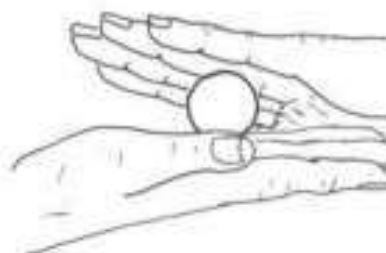
El coeficiente de seguridad de las drizas debe ser de 2,5 para considerar cargas admisibles.

Artículo 9.- Esfuerzos admisibles

Los esfuerzos admisibles se deben calcular tomando un coeficiente de seguridad de 2,5 por variación de calidad en material, calidad de ejecución y evaluación de las cargas. En caso de no realizar los ensayos de laboratorio se considera un coeficiente de seguridad de 3.

ANEXO Nº 2. Prueba "Presencia de arcilla" o "Resistencia seca"

- 2.1. Formar cuatro bolitas con tierra de la zona. Utilizar la tierra de la zona que se considera apropiada para emplearla como material de construcción y agregarle una mínima cantidad de agua para hacer cuatro bolitas (ver imagen adjunta). La cantidad de agua es la mínima necesaria para formar sobre las palmas de las manos cada una de las bolitas, sin que éstas se deformen significativamente a simple vista, al secarse.



- 2.2. Dejar secar las cuatro bolitas. Las cuatro bolitas deben dejarse secar por 48 horas, asegurando que no se humedezcan o mojen por lluvias, derrames de agua, etc.

- 2.3. Presionar las cuatro bolitas secas. Una vez transcurrido el tiempo de secado, se debe presionar fuertemente cada una de las bolitas con el dedo pulgar y el dedo índice de una mano (ver imagen adjunta). En caso que luego de la prueba, se quiebre, rompa o agriete al menos una sola bolita se debe volver a formar cuatro bolitas con los mismos materiales y dejando secar en las mismas condiciones anteriores.



La prueba debe ser realizada por un adulto que participe en la construcción.

- 2.4. Luego del tiempo de secado, se debe repetir la prueba. Si se vuelve a romper, quebrar o agrietar, se debe desecharse la canchera de suelo donde se ha obtenido la tierra. Salvo que se mezcle con arcilla o suelo muy arcilloso. En caso, que luego de la prueba no se rompa, no se quiebre o no se agriete ninguna de las cuatro bolitas, dicha canchera puede utilizarse como material de construcción.

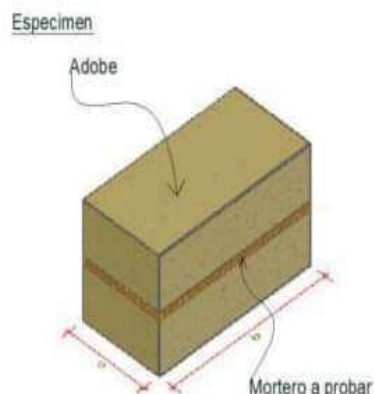
ANEXO Nº 3. Prueba "Contenido de humedad" para la construcción con tapial.

- 3.1. Formar una bola con tierra de la zona del tamaño de un puño y comprimirla fuertemente. Soltarla a un suelo firme y plano desde una altura de 1,10 m.
- 3.2. Si la bola se desintegra en el piso, el suelo es demasiado seco.
- 3.3. Si la bola de tierra se rompe en 5 pedazos o más, el contenido de humedad es correcto.
- 3.4. Si la bola se aplasta sin desintegrarse, el contenido de humedad es demasiado alto.



ANEXO N° 4. Prueba de "Control de fisuras" o "Dosificación suelo - arena gruesa"

- 4.1 Se preparan especímenes de prueba (emparedados de dos adobes existentes unidos por morteros nuevos).
Los morteros deben tener la mínima cantidad de agua necesaria para una mezcla trabajable.
- 4.2 En la preparación de los diferentes especímenes, el mortero va aumentando la cantidad de arena gruesa en cada muestra y la cantidad de agua necesaria, empezando por una proporción de una (01) parte de suelo y cero (0) partes de arena gruesa, es decir, una proporción 1:0.

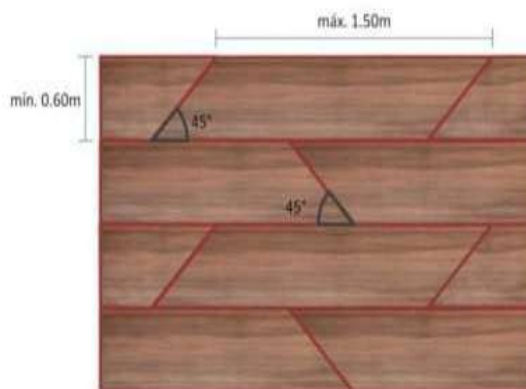


- 4.3 Para el segundo espécimen, una parte de suelo y $\frac{1}{2}$ parte de arena gruesa, es decir, una proporción de 1: $\frac{1}{2}$.
- 4.4 En el siguiente espécimen, una parte de suelo y otra de arena gruesa, es decir, 1: 1, y así sucesivamente hasta la proporción 1: 3.
- 4.5 Luego de secarlos por 48 horas, se abren los especímenes en el mismo orden, para observar el agrietamiento del mortero.
- 4.6 Para la albañilería de adobe, la proporción óptima es la que corresponde al espécimen que no presente fisuras visibles.
- 4.7 Si el suelo, teniendo suficiente presencia de arcilla, no muestra fisuras en ningún espécimen, significa que no requiere añadirle arena gruesa, porque ya está equilibrado.

ANEXO N° 5

RECOMENDACIONES PARA LAS JUNTAS DE AVANCE EN LA TÉCNICA DEL TAPIAL REFORZADO

Imagen que muestra las juntas de avance, inclinadas a 45° aproximadamente. Esta solución evita el uso de la tapa terminal y adelgaza la junta de llenado por acción de la gravedad.





Mapa de Ubicación del departamento de Lima

Fuente: INEI, 2018.

Anexo 7: Panel fotográfico



Figura 17. Fibra de pelo de maíz.

Fuente: Elaboración propia



Figura 18. Selección de tierra.

Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Pesado de fibra de pelo de maíz

Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Humedecimiento y combinación de la tierra con la
pelo de maíz.

fibra de

Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Fabricación de los adobes
Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Secado del adobe
Fuente: Elaboración propia



Figura 23. Ensayo de flexión del adobe
Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Ensayo de compresión del adobe
Fuente: Elaboración propia



Figura 25. Absorción del adobe
Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Permeabilidad del adobe
Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Certificado de calibración de equipos

Certificado

 **INACAL**
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TEST & CONTROL S.A.C.

Laboratorio de Calibración
En su sede ubicada en: Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma
NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019
Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023


ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL


EVA BARAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 183446

Ceñida N° : 230-2019-INACAL/DA
Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N°004-16/INACAL-DA
Registro N° : LC-916

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Avance de Acreditación y estado de validación dado que el avance puede estar sujeto a ampliaciones, modificaciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/cred/indicadores/cred/cred.html al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Co-operation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-05P-02M Ver. 02

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 06446 - 2021

Protectora : 2508A

Fecha de emisión : 2021-06-05

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : JI GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : Cal La Madrid Nro. 266 Aca. Los Olivos Lima - Lima - San Martín De Poras

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MUFLA
 Marca : YF
 Modelo : No indica
 N° de Serie : 201201
 Intervalo de indicación : 0 °C a 1300 °C
 Resolución : 1 °C
 Fecha de Calibración : 2021-06-05
 Ubicación : LABORATORIO

LUGAR DE CALIBRACIÓN
 Instalaciones de JI GEOTECNIA S.A.C.

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa usando un patrón de temperatura calibrado.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	23,0 °C	22,9 °C
HUMEDAD RELATIVA	67,0 %hr	67,0 %hr

TEST & CONTROL S.A.C. no es responsable de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de sus instrumentos, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento. El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.


Lic. ALEJANDRA ALVARADO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CP. N° 183445


Lic. Nicolás Ramos Paucar
 Gerente Técnico.
 CFP: 6016



Certificado : IC-06446 - 2021

Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Medio interno Termogigómetro 2 Termómetros digitales LO JUSTO S.A.C	Termómetro Digital 200 °C a 1 200 °C	TE-1075-2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA	CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE
(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
1000,0	1002,3	2,3	0,6

$$\text{Temperatura Convencionalmente Verdadera} = \text{Indicación del Termómetro} + \text{Corrección}$$

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO


YV. BRIZORCA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP, N° 102415



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 07122 - 2021

PROFORMA : 2506A Fecha de emisión : 2021-06-05

SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : CALLA MAORIO NRO. 294 ASC. LOS OLIVOS LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : CHAUS
Modelo : YA501
N° de Serie : NO INDICA
Capacidad Máxima : 500 g
Resolución : 0,1 g
División de Verificación : 0,1 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 2 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : $\pm 2^\circ C$
Fecha de Calibración : 2021-04-26

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Indicaciones de JJ GEOTECNIA S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y III". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, o de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.


EVA BRAXADORA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. OR N° 153145


Lito Nicolás Ramos Pastor
Gerente Técnico
CPP: 6318

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de METROIL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud M1	M-0295-2021 Feb. 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-5059-2020 Mayo 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Línea	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,9 °C	23,1 °C
Humedad Relativa	75 %	73 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	250	250,0	0,04	0,01	1	500	500,0	0,02	0,03
2		250,0	0,06	-0,01	2		500,0	0,03	0,02
3		250,0	0,05	0,00	3		500,0	0,04	0,01
4		250,0	0,04	0,01	4		500,0	0,04	0,01
5		250,1	0,05	0,00	5		500,1	0,08	0,07
6		250,0	0,05	-0,01	6		500,0	0,02	0,03
7		250,0	0,04	0,01	7		500,1	0,08	0,07
8		250,0	0,05	0,00	8		500,0	0,02	0,03
9		250,1	0,05	0,00	9		500,0	0,03	0,02
10		250,0	0,06	-0,01	10		500,0	0,03	0,02
Emax - Emin (g)				0,10	Emax - Emin (g)				0,05
e.m.p. ± (g)				0,3	e.m.p. ± (g)				0,3


EVA BARRAZORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. OR N° 183445

Certificado de Calibración
TC - 07122 - 2021



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	25,1 °C	25,3 °C
Humedad Relativa	73 %	72 %

N°	Determinación de Eo				Determinación del Error Corregido Ec				e.m.p. ± (g)	
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
1	1	1,0	0,05	-0,01	150	150,0	0,04	0,01	0,02	0,2
2		1,0	0,05	0,00		150,0	0,06	-0,01	-0,01	
3		1,0	0,04	0,01		150,0	0,07	-0,02	-0,03	
4		1,0	0,04	0,01		150,0	0,04	0,01	0,00	
5		1,0	0,06	-0,01		150,0	0,03	0,02	0,03	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,4 °C	23,1 °C
Humedad Relativa	72 %	74 %

Carga (g)	Carga Creciente				Carga Decreciente				e.m.p. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,07	-0,02						
2,00	2,0	0,07	-0,02	0,00	2,0	0,04	0,01	0,03	0,1
50,00	50,0	0,06	-0,01	0,01	50,0	0,04	0,01	0,03	0,1
100,00	100,0	0,04	0,01	0,03	100,0	0,06	-0,01	0,01	0,2
150,00	150,0	0,05	0,00	0,02	150,0	0,07	-0,02	0,00	0,2
200,00	200,0	0,06	-0,01	0,01	200,0	0,04	0,01	0,03	0,2
250,00	250,0	0,04	0,01	0,03	250,0	0,05	0,00	0,02	0,3
300,00	300,0	0,03	0,02	0,04	300,0	0,03	0,02	0,04	0,3
350,00	350,0	0,03	0,02	0,04	350,0	0,02	0,03	0,05	0,3
400,00	400,0	0,02	0,03	0,05	400,1	0,08	0,06	0,06	0,3
500,00	500,1	0,08	0,07	0,05	500,1	0,08	0,07	0,09	0,3

Donde:

I : Indicación de la balanza ΔL : Carga incrementada Eo : Error en cero
e.m.p. : Error máximo permitido E : Error encontrado Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} = R - 1,32 \times 10^{-2} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{3,25 \times 10^{-2} \text{ kg}^2 + 1,14 \times 10^{-2} \times R^2}$$

R : Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración (g)

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de calibración. La indicación de la balanza fue de 500,5 g para una carga de valor nominal 500 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

EVA BARRAZORDA ALVARADO

INGENIERO CIVIL

REG. CP Nº 183416

FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 07123 - 2021

PROFORMA : 2506A Fecha de emisión : 2021-06-06

SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : CALLA MADRID NRO. 264 ASC. LOS OLIVOS LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : CHAUS
Modelo : NO INDICA
N° de Serie : NO INDICA
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 50 g
Procedencia : CHINA
N° de Parte : NO INDICA
Identificación : No Indica
Ubicación : LABORATORIO
Variación de ΔT Local : 8 °C
Fecha de Calibración : 2021-04-26

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, así como con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patróns según procedimiento PC-011: Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II, Cuarta Edición - Abril 2010, SNM - INDECOP.

Los resultados sin valores solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produjo.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.


VA BARRIGORRA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. C.O. N° 183445



Lic. Mónica Ramos Paucar
Gerente Técnico
C.P.F. 0216

PGC-16-r0M/ Diciembre 2010/Rev.04

Página : 1 de 3



Certificado de Calibración
TC - 07123 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de LO JUSTO	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	P-178-2020 Aguño 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-133-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 10 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-134-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 20 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-135-2020 Julio 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Aguja de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
División Libre	Tiene	Cumbr	No Tiene
Paraluma	Tiene	Resolución	Tiene
Retorno de Torno	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	71 %	73 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	AL (g)	E (g)
1	15 000	15 000	0,6	-0,1	1	30 000	30 000	0,3	0,2
2		15 000	0,4	0,1	2		30 000	0,3	0,2
3		15 000	0,5	0,0	3		30 000	0,2	0,3
4		15 000	0,4	0,1	4		30 000	0,1	0,4
5		15 000	0,8	-0,1	5		30 000	0,8	0,7
6		15 000	0,8	0,7	6		30 000	0,7	0,8
7		15 000	0,4	0,1	7		30 000	0,2	0,5
8		15 000	0,5	0,0	8		30 000	0,3	0,3
9		15 000	0,4	0,1	9		30 000	0,7	0,6
10		15 000	0,4	0,1	10		30 000	0,7	0,3
Emáx - Emín (g)				0,8	Emáx - Emín (g)				0,8
error máximo permitido (kg)				2,0	error máximo permitido (kg)				3,0

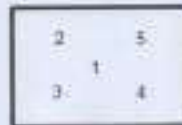
[Firma]
DRA. ROSALBA ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
REG. N° 283448

PGC-16-r06/ Diciembre 2019/Rev.04

Página : 2 de 5



Certificado de Calibración
TC - 07123 - 2021



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,5 °C	23,1 °C
Humedad Relativa	73 %	74 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec				e.m.p. (g)	
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
1	10	10	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,4	0,1	0,2	2,0
2		10	0,7	-0,2		9 999	0,2	-0,7	-0,5	
3		10	0,8	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,0	
4		10	0,4	0,1		10 001	0,8	0,7	0,6	
5		10	0,5	0,0		10 000	0,4	0,1	0,1	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,4 °C
Humedad Relativa	74 %	72 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0,6	-0,1						
50	50	0,4	0,1	0,2	50	0,6	-0,1	0,5	1,0
500	500	0,7	-0,2	-0,1	500	0,8	-0,1	0,0	1,5
8 000	8 000	0,5	-0,1	0,0	8 000	0,5	0,0	0,1	2,0
10 000	10 000	0,4	0,1	0,2	10 000	0,6	-0,1	0,0	2,0
12 000	12 000	0,4	0,1	0,2	12 000	0,5	0,0	0,1	2,0
15 000	15 000	0,5	-0,1	0,0	15 000	0,6	-0,1	0,0	2,0
18 000	18 000	0,3	0,2	0,3	18 000	0,8	-0,1	0,0	2,0
20 000	20 000	0,2	0,3	0,4	20 001	0,3	0,6	0,7	2,0
25 000	25 001	0,8	-0,7	0,8	25 001	0,7	0,8	0,8	3,0
30 000	30 001	0,7	0,6	0,9	30 001	0,7	0,8	0,9	3,0

Donde:

- I : Indicación de la balanza
- ΔL : Carga adicional
- E : Error en cero
- R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)
- E : Error del instrumento
- Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{corregida}} = R - 2,12 \times 10^{-6} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida } U_p = 2 \times \sqrt{2,38 \times 10^{-12} \times g^2 + 9,84 \times 10^{-16} \times R^2}$$

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
La indicación de la balanza fue de 29 976 g para una carga de valor nominal 30000 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente al 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

PCC-16-01W Diciembre 2019/Rev.04

(VA) BARRA JORDA ALVARADO
INGENIERO CIVIL
REG. CIR. N° 15344 Página : 3 de 3



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC-15695-2021

PROPÓSITO : 0784A Fecha de emisión : 2021-09-27 Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.S.
DIRECCIÓN : Av. A Sbs. 41 Lolo 17 Asa. Arriendo Villavieja Lima - Lima - Los Olivos

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRESNA DE CONCRETO
 Marca : ELE INTERNATIONAL Capacidad Máxima : 120000 kgf
 Modelo : ADR TOUCH-HEAD Dirección de Escala : 0,1 kgf
 N° Serie : 1807-1-00374 Procedencia : USA
 Código de Ident. : NO INDICA Utilización : LABORATORIO

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN

La calibración se realizó el día 21 de setiembre del 2021 en las instalaciones de JJ GEOTECNIA S.A.S.

4. MÉTODO

La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia la norma ISO 7500-1 Calibración por verificación of testing machines

5. TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	CERTIFICADO DE CALIBRACION
Patrón de Referencia AEP Transquartz	Cable de Carga DUPLEX 30MN 3000 KN	10821 C- 2021

6. CONDICIONES AMBIENTALES

GRANITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	21,5 °C	21,8 °C
HUMEDAD RELATIVA	70,0 %	71,0 %

7. OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
 La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura k=2, dando un nivel de confianza de 95%.
 Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
 Verificar la indicación de cero del instrumento antes de cada medición.


 CUA ESTANISLAW ALVARADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O. N° 103448


 Lic. Nicolás Ramos Pausser
 Gerente Técnico
 COP-1316

Certificado N° : TC-15466-2021
Página : 2 de 2

RESULTADOS							
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN		INDICACIÓN PROMEDIO DEL PATRON		ERROS		INCERTIDUMBRE	
(N)	kgf	(N)	kgf	(%)	kgf	(%)	kgf
0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,000	0,00
4,2	5000,0	4,2	5000,4	0,00	-3,4	0,000	0,51
8,3	10000,0	8,3	10007,8	-0,24	-7,8	0,000	0,67
16,7	20000,0	16,7	20013,1	-0,04	-13,1	0,000	0,80
41,7	50000,0	41,7	50012,2	-0,01	-12,2	0,001	0,62
90,0	100000,0	90,0	100017,9	-0,01	-17,9	0,001	0,64
183	200000,0	183	200016,5	-0,02	-16,5	0,001	0,68
367	400000,0	367	400005,9	-0,02	-20,5	0,001	0,70
73,0	80000,0	73,0	80015,7	0,02	-15,7	0,001	0,80

Valor Convencionalmente Verdadero = Indicación del Equipo a calibrar - error

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.


INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO


LA TERRAZORA ALVARADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 183146

Anexo 9: Resultado de ensayos de laboratorio



JJ GEOTECNIA SAC
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Tel: (01) 632-9193
Caj. 93710014 / 04728158E
Av. A. N243, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
Av. Universidad c/ra 69, Miraflores - Luis Del Valle - Lima
Información: pedro@jjgeotecnia.com

www.jjgeotecniasac.com

**INFORME DE ENSAYO
CLASIFICACION DE SUELOS**

Código	FOR-CAR-ME-001
Revisión	3
Aprobado	OC-UIS
Fecha	1/11/2021

TÍTULO: EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL ADOSO REFORZADO DSM PARA DE PISO DE MAZ PARA VIVIENDAS CASATE

SOLICITANTES: JORGE ALBERTO JAPAN DE LA CRUZ

UBICACION: Casate-Casate

Calle: _____ **Muestreado por:** HILL

Dirección: _____ **Ensayado por:** CURT

Fecha de ensayo: 20210701

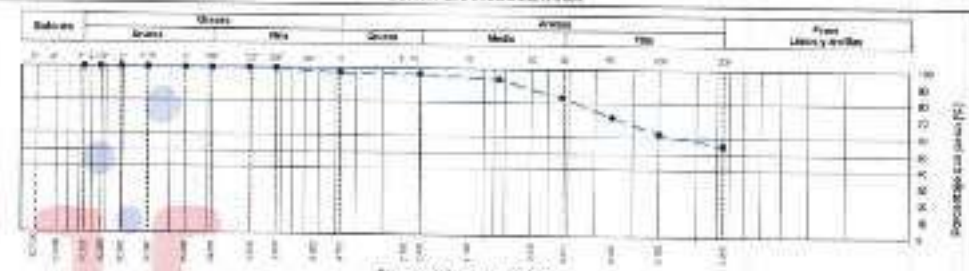
TAMIZ	ASENTO T-27 (mm)	PORCENTAJE DEL PASA	CLASIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
2	75.000	100.00	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2918) Contenido-Humedad (%) 8.8 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D2918) Límite Líquido (LL) 60 Límite Plástico (LP) 34 Índice Plástico (IP) 26 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D422) Grava (%) 0.0 Arena (%) 42.4 Fines (%) 57.6 CLASIFICACION DE SUELOS Clasificación SUELO (ASTM D2497) CL Clasificación ARENOSO (ASTM D2492) A-R (S) Nombre del Grupo Arend. arenosa de Baja Plasticidad
4	47.500	100.00		
10	25.000	100.00		
20	15.000	100.00		
40	7.500	100.00		
60	4.750	100.00		
75	3.000	100.00		
100	2.000	99.90		
150	1.500	99.91		
200	1.000	99.93		
250	0.750	99.95		
300	0.600	99.96		
350	0.500	99.97		
425	0.425	99.98		

CONDICIONES PARA LA MUESTRA (ASTM D422): Arend. arenosa de baja plasticidad

RECOMENDACIONES PARA PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO:




- 1) El método de ensayo para la humedad de la muestra es el D y para el cálculo de la humedad se utilizó horno a 110 ± 5 °C.
- 2) El procedimiento de clasificación de la muestra por el análisis granulométrico fue Secado al horno 110 ± 5 °C de acuerdo al método Manual. Atención se realizó en tipo de suelo inorgánico.
- 3) El método de ensayo se realizó para el Límite Líquido es el U y para el método de preparación es el Burrell, mientras que el método de ensayo se a través de
- 4)

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

1. Muestra provista e identificada por el solicitante.
2. Disponer de la muestra en el laboratorio para el ensayo de acuerdo con la autorización emitida por el área de Calidad de JJ GEOTECNIA SAC.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO	Código:	FOR-LAM-CD-008
		Emisión:	1
		Revisión:	CC-MTL
		Fecha:	10/03/19

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ARTIFICIALES

REFERENCIA SOLICITANTE TÍTULO	Tipo de estructura DOMICILIO PARA DE LA CRUZ EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL ASPHALT REFORZADO CON AJAÑA DE PISO DE MAZ PARA ENSEÑAR, CUARETE
UBICACION	CUARETE Punto de emisión: 2880-007

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP (CM)	PROBADO (CM)
1	7	9

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP (CM)	PROBADO (CM)
2	8	1

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP (CM)	PROBADO (CM)
3	1	7

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP (CM)	PROBADO (CM)
4	1	1

OBSERVACIONES

- * El ensayo fue realizado fuera de un CPB, por inspección
- * Permitir la segregación cuando se está de 2000 a la s/n de la estructura recién del área de Control de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suolos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

N°P 200117-0200

REFERENCIA DOCUMENTAL	Datos de laboratorio: JOSE ALBERTO VARGAS DE LA CRUZ
TÍTULO	EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL ADOSADO REFORZADO CON FERRAZO PELO DE BAO PARA VARIACIONES CASIETE
UBICACIÓN	CASIETE
	FECHA DE ENSAYO: 20/06/2021

DESTINADO	TPO. ADOSADO		SOMET. 30.00KN		
	LADO	MODE	A	W	E
	mm	mm	kgf	kgf	kgf/cm ²
PATRÓN I	100	100	35.0	1126.7	12.4
PATRÓN II	150	100	46.4	1190.0	12.3
PATRÓN III	200	100	31.3	1188.8	12.4
PATRÓN IV	250	100	34.3	1164.8	12.1
PATRÓN V	300	100	35.0	1163.7	12.5
Promedio					12.4

ESCALA:



LEYENDA:

- C = Resistencia a compresión del espécimen (kg/cm²)
- W = Muestra (pulg. x 10³), relación para el registro de ensayo
- d = Espesor del área de trabajo

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	---

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
INFORMACIÓN GENERAL

IDENTIFICACION DEL OTORONTE	Datos de Laboratorio JONAS ALBERTO AMARAL DE OLIVERA EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL ACERA REFORZADO CON TUBA DE HULLO DE POLIETILENO (HULLO)
UBICACION	LOCALIDAD: _____ FECHA DE ENSAYO: _____ MUESTRA: _____

MUESTRA	TUBO (ANILAS)		SECCION		
	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	N	H	C
	mm	mm	mm	mm	mm
PLANTA DE PISO DE M21	300	100	96.0	125.7	12.0
EN FRENTE DE PISO DE M21	300	100	150.0	108.0	12.0
EN FONDO DE PISO DE M21	300	100	141.0	120.0	12.0
DE FONDO DE PISO DE M24	300	100	80.0	110.0	12.0
DE FONDO DE PISO DE M24	300	100	20.0	110.0	12.0
				Promedio:	11.5

Clasificación:

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

donde:

- C = Resistencia a la compresión del espécimen (kg/cm²)
- F = Fuerza que se aplicó, indicada por el diagrama de ensayo.
- A = Área de la muestra (cm²)

 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Custos y Representante	 Control de Calidad JJ GEOTECNIA
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIAS	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-----------------------------------	---

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

- 1972 años C.A.P.

INFORMES SOLICITANTE FECHA	Caso de laboratorio CONTROL ALARTE ALMA DE LA OLLA EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL ADOSÉ REFORZADO CON FIBRA DE FIBRA DE MALLA PARA VIGAS DE CEMENTO
UBICACIÓN	FECHA DE EMISIÓN: 20/09/2017

SERIE	PRUEBAS		SERIE DE MUESTRAS		
	FUERZA	ÁREA	A	A'	C
	KN	CM ²	CM ²	CM ²	MPA
11 UNIDADES DE FIBRA DE MALLA - 1	850	100	8.5	100.0	8.5
12 UNIDADES DE FIBRA DE MALLA - 2	100	100	10.0	100.0	10.0
13 UNIDADES DE FIBRA DE MALLA - 3	140	100	14.0	100.0	14.0
14 UNIDADES DE FIBRA DE MALLA - 4	850	100	8.5	100.0	8.5
15 UNIDADES DE FIBRA DE MALLA - 5	810	100	8.1	100.0	8.1
Fuerza (C)					14.0

NOTA:



donde:

- C = Resistencia a la compresión del espécimen (kg/cm²)
- F = Máxima carga en kg = división por el área de ensayo
- A = Área del espécimen en cm²

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Técnico Laboratorio	Ingeniero de Obras y Materiales	Gerente de Obras JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
 N° 038 543 238

REFERENCIA	Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	JORNAL CLAYTON S.A.S	
TÍTULO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL ADOSADO REFORZADO CON FERRA DE FIBRA DE CARBONO EN UNIDADES CARTE	
UBICACIÓN	CARTE	CODIGO DE ENSAYO: 0809001

TIPO: ADOSADO

EDAD: 28 días

IDENTIFICACIÓN	UNIDAD	ÁREA	A	B	C
	mm	mm ²	mm ²	mm ²	mm ²
3% FERRA DE FIBRA DE CARBONO	800	1300	30.0	1275.0	11.4
3% FERRA DE FIBRA DE CARBONO	800	1300	35.0	1176.0	14.5
3% FERRA DE FIBRA DE CARBONO	800	1300	34.0	1300.0	14.5
3% FERRA DE FIBRA DE CARBONO	800	1300	35.0	1250.0	13.9
3% FERRA DE FIBRA DE CARBONO	800	1300	40.0	1200.0	13.8
Promedio:					14.0

CALCULO:

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

donde:

- C = Resistencia a la compresión del elemento, kg/cm²
- W = Máxima carga en kg., dividida por el área de ensayo
- A = Promedio del área bruta en cm²

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)	Código	FOR-L-04-048
		Revisión	2
		Autores	DC-LM
		Fecha	18/03/2021

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
MTP 200212

REFERENCIA SOLICITANTE	Orden de Laboratorio ADQUISICIÓN MATERIAL PARA LA OBRAS
TÍTULO	EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL ACERO REFORZADO CON FIBRA DE CARBONO PARA ELEMENTOS CONCRETO
USUARIO	CMCTC
Fecha de Emisión	20/03/2021

Fecha de Emisión: 20/03/2021

TRX AC08

CONTADOR	1	2	3	4	5
	mm	mm	mm	mm	mm
R17004-1	124	300	1200	300	7.57
R17004-2	113	300	1200	285	8.24
R17004-3	95	300	1200	247	6.75
R17004-4	73	300	1200	152	3.75
				Promedio	5.67

CÁLCULO

$$f = SF(1/2 - v) / Aa^2$$

- f = Módulo de rotura con espaldas en el plano de faja.
- SF = Máxima carga aplicada en el punto de ensayo.
- v = Límite superior de la espada.
- Aa = Ancho del elemento de prueba, del momento en el punto de faja.
- v = Diámetro del espaldas en el plano de faja.
- A = Diámetro del espaldas de la barra con espaldas en todo el plano de faja.

OBSERVACIONES:
 * Por favor la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización expresa del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.
 * El ensayo a la flexión se realizó sobre el estado compacto.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Obras y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)	DE 30	FORMA CC-AL-408
		Presión	3
		Temperatura	25-1,0
		Fecha	16/03/2017

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
MTC 308.012

RESPONSABLE TECNICO	Delio de la Cruz	PROYECTO	CCB-4.2 B.LA OBRA DE PUERTO DE ALI
ENCARGADO	CAJON	FECHA DE ENTREGA	28/03/2017

Título de referencia: Cimentar

PROYECTO: CCB-4.2 B.LA OBRA DE PUERTO DE ALI

IDENTIFICACION	L	B	d	W	R
	cm	cm	cm	kg	MPa
25 PIERA DE PISO DE RAED 1	37.8	30.0	10.00	180	8.88
25 PIERA DE PISO DE RAED 2	37.8	31.00	10.00	170	7.29
25 PIERA DE PISO DE RAED 3	38.0	31.00	10.00	170	7.83
25 PIERA DE PISO DE RAED 4	37.1	31.00	10.00	204	7.90
Procedido	AMB				

CÁLCULO

$$f = 3R / (2 - \gamma) / M^2$$

1. - Módulo de rotura de cualquier tipo de pila.
2. - Módulo de rotura en el momento de ensayo.
3. - Distancia entre apoyos.
4. - Área del y empuje de las fuerzas de compresión en el plano de falla.
5. - Distancia del apoyo más cercano al plano de falla.
6. - Distancia paralela del eje del eje de aplicación de fuerza en el plano de falla.

RECOMENDACIONES

* Puntuación de resistencia de cualquier tipo de este documento en la estructura de obra de este tipo de pila en el momento de ensayo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Responsable de Sumas y Pesos	Control de Calidad y Geotecnia

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)	Código	FDP-TC-41-649
		Revisión	2
		Aprobado	25.1.8
		Fecha	18/08/2017

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
#17-369-013

REFERENCIA	Cobertura de pavimento
SOLICITANTE	SEÑOR ALBERTO VARGAS DE LA CRUZ
UBICACIÓN	SEÑALIZACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL ADOSADO ROTACIONADO CON REJILLA DE RELO DE PLOMO (REAL VENTANAS, CUARTE)
FECHA DE EMISIÓN	18/08/2017

EPS: ADOCO - 019 881 881 26 - 112 16 540

Fecha de elaboración: 18/08/2017

IDENTIFICACIÓN	I	II	III	IV	V
	mm	mm	mm	mm	mm
EN FIBRA DE RELO DE MADA 1	27.8	29.8	33.00	31.1	3.74
EN FIBRA DE RELO DE MADA 2	27.8	29.8	33.00	31.0	3.37
EN FIBRA DE RELO DE MADA 3	30.8	30.8	33.00	30.1	3.24
EN FIBRA DE RELO DE MADA 4	27.8	30.8	33.00	30.3	3.34
				Promedio	3.48

FORMULA

$$S = \frac{3R^2}{1 - \nu} \cdot \Delta L$$

- I = Medida de fibra del espalillado en el plano de fibra
- II = Medida en el espalillado en la dirección de ensayo
- III = Distancia entre espallos
- IV = Medida entre el extremo de la fibra del espalillado en el plano de fibra
- V = Capacidad del espalillado en el plano de fibra
- S = Distancia promedio entre el centro del espalillado en el plano de fibra

OBSERVACIONES

- * Para datos de identificación y parámetros de ensayo consultar en la información emitida por el Laboratorio de Tecnología del Concreto de la Universidad de Lima.
- * El ensayo se realizó de acuerdo a la norma técnica de ensayo de ensayo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Sucesos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO MÓDULO DE ROTURA (ENSAYO A FLEXIÓN)	Código	FOR L. 75. N. 348
		Revisión	2
		Aprobado	02.1.87
		Fecha	16/02/2021

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
N° 001 200 012

REFERENCIA	DETO DE MODULO
SOLICITANTE	COMITE ALBERTO MATAZ DE LA OLIVA
PROYECTO	EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL ADOSADO REFORZADO CON FIBRA DE PELO DE MAC PARA VIVIENDA CASATE
UBICACION	CASATE
	Fecha de ensayo: 28/07/21

TPD: 4000 - 15 a 1500 de PELO DE MAC

Fecha de elaboración: 08/08/21

EXTRACCION	1	2	3	4	5
	cm	cm	cm	cm	cm
15 FIBRA DE PELO DE MAC 1	373	3100	1870	205	8.32
25 FIBRA DE PELO DE MAC 1	313	3600	1000	268	7.88
35 FIBRA DE PELO DE MAC 1	301	3600	1000	278	7.83
25 FIBRA DE PELO DE MAC 4	271	3600	1000	309	7.96
Promedio					7.76

CALCULO

$$S = \frac{RF \cdot (2 - c) \cdot b \cdot l^2}{6}$$

- 1 - Distancia entre el espécimen en el plano de falla
- 2 - Momento carga aplicada en la muestra de ensayo
- 3 - Distancia entre apoyos
- 4 - Ancho del espécimen (en función del espécimen y en el plano de falla)
- 5 - Distancia del espécimen en el plano de falla
- 6 - Distancia promedio desde el centro del espécimen hasta el plano de falla

Observaciones

- Para tener el resultado preciso, se hizo un ensayo controlando el desplazamiento en el área de carga de JJ GEOTECNIA
- El ensayo a la tracción se realizó sobre la misma máquina.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Rutas y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



Tel: 011 432 2107
 Cód. 690723014 / 347283682
 Av. A 3074E, O. 17, Avda. Américo Vespucio
 No. 199, Urb. Los Olivos - Los Olivos - Lima
 e-mail: info@jigeotecniasac.com

www.jigeotecniasac.com

FORMATO		Edición	Fecha
MÉTODO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPERMAS CONFORMES		01	11
		01	2014-01-01
		01	11-11
		01	11-11

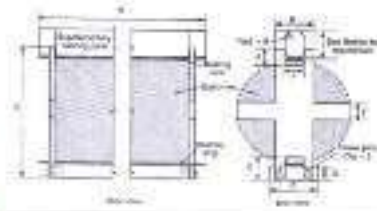
TÍTULO	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPERMAS CONFORMES	BRUNDO	11-11-11
SOLICITANTE	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS	PROYECTO	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
CODIGO	1	FECHA DE EMISIÓN	11-11-11
UBICACIÓN	CHILE	FECHA DE RECEPCIÓN	11-11-11
DISEÑO DE PLANTELAS	2014-01-01	FECHA DE ENTREGA	11-11-11

Nombre del Cliente: OBRAS PÚBLICAS

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPERMAS CONFORMES

Nº	EXPERIMENTACIÓN	FECHA DE PRUEBA	FECHA DE RECEPCIÓN	ESPEZ	DESMORTE (cm)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)
1	PRUEBA - 1	2014-01-01	2014-01-01	30.00	10.0	300.0	33.33
2	PRUEBA - 2	2014-01-01	2014-01-01	30.00	10.0	300.0	33.33
3	PRUEBA - 3	2014-01-01	2014-01-01	30.00	10.0	300.0	33.33
4	PRUEBA - 4	2014-01-01	2014-01-01	30.00	10.0	300.0	33.33
5	PRUEBA - 5	2014-01-01	2014-01-01	30.00	10.0	300.0	33.33
Promedio:							33.33

© 4000 4000 - 34"



COMENTARIOS

- 1. Los resultados y datos se entregan por el presente informe de JI GEOTECNIA
- 2. Los resultados cumplen con los requisitos de la norma de ensayo.
- 3. Método de ensayo utilizado en el presente laboratorio es el método descrito en la norma de ensayo de ... 2014-01-01

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Supervisor de Estudios y Proyectos	Control de Calidad JI GEOTECNIA



Tel: (01) 632-9188
 Cb: 58270074 / 54728266
 Av. A 70 48 11 17, Asafo, Arequipa 06000000
 RR. Universidad s/n 25, Miraflores - Los Olivos - Lima
 info@jjgeotecnia.com

www.jjgeotecnia.com

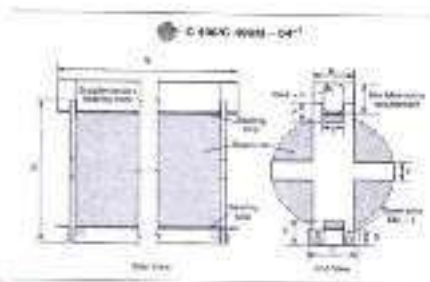
FORMATO	Código	26-10-13
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE LAS FIBRAS DE POLIÉSTER	Resumen	11
	Fecha	20/04/2021
	Plazo	1.5h

TÍTULO	SEAL (MEDIDA DE LA RESISTENCIA DEL ANCHO ROTACIONADO CON FIBRA DE POLIÉSTER PARA FIBRAS DE POLIÉSTER, CÁPOTE)	REALIZADO POR	R. Cárdenas
PROYECTANTE	JORGE ALBERTO RAMOS DE LA CRUZ	REVISADO POR	R. Cárdenas
CÁPOTE	0	FECHA DE ENSAYO	20/04/2021
UBICACIÓN	CÁPOTE	TURNO	DIURNO
FECHA DE IMPRESIÓN	20/04/2021		

Tipo de muestra: MOCED + 2% de FIBRA DE PELO DE MAU

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES DE SERRADA ASTM D495

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE PRUEBA	ESCALA	DIÁMETRO (cm)	LONGITUD (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	MOCED + 2% de FIBRA DE PELO DE MAU 1	20/04/2021	20/04/2021	30 cm	10.0	352.5	1.14 kg/cm ²
2	MOCED + 2% de FIBRA DE PELO DE MAU 2	20/04/2021	20/04/2021	30 cm	10.0	360.5	1.17 kg/cm ²
3	MOCED + 2% de FIBRA DE PELO DE MAU 3	20/04/2021	20/04/2021	30 cm	10.0	340.5	1.10 kg/cm ²
4	MOCED + 2% de FIBRA DE PELO DE MAU 4	20/04/2021	20/04/2021	30 cm	10.0	330.5	1.08 kg/cm ²
5	MOCED + 2% de FIBRA DE PELO DE MAU 5	20/04/2021	20/04/2021	30 cm	10.0	353.5	1.14 kg/cm ²
PROMEDIO							1.13 kg/cm²



OBSERVACIONES:

- * Muestra rotada y controlada por el personal técnico de J.J. GEOTECNIA.
- * Las muestras cumplen con los requisitos establecidos en el método de ensayo.
- * Muestra la impresión de la escala y el número de muestra en la etiqueta de identificación de J.J. GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	J.J. GEOTECNIA S.A.C. 	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Sueldos y Materiales	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



Tel: (01) 830 2185
 Cel: 98723814 / 94781388
 Av. J. MEÑE, U. 17, Zonas Amparo Villa María
 W. Universidad N° 15 - Vilcashán - La Oroya - Lima
 www.jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

LABORATORIO ANÁLISIS	FORMATO	NÚM.	ABR-04
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPERMAS CLASIFICADAS	Revisión	01
		Fecha	Mar-2019
		Edición	1.0.1

TÍTULO	EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL ACERO REFORZADO CON FIBRA DE CARBONO PARA UN PAVIMENTO CARRETERO		REVISADO POR	T. Torres
OBJETIVO	OBTENER LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL ACERO REFORZADO CON FIBRA DE CARBONO		REVISADO POR	J. Ovalle
UBICACIÓN	CARRETERO		BOYANDE INGENIERO	BOYANDE
FECHA DE EMISIÓN	2019/03/01		ELABORADO POR	D. Ortiz

Objeto de estudio: PAVIMENTO CARRETERO DE TOLDO DE HINOJA

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPERMAS CLASIFICADAS ATM 640

Nº	DESIGNACIÓN	TELERA DE ACERO	TIPO DE ACABADO	ESPAZ	CAPESADO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1	ACERO + FIBRA DE CARBONO CLASIFICADA	30000001	30000001	30.484	1.00	1174	1.18 kg/cm ²
2	ACERO + FIBRA DE CARBONO CLASIFICADA	30000002	30000002	30.484	1.50	908	1.18 kg/cm ²
3	ACERO + FIBRA DE CARBONO CLASIFICADA	30000003	30000003	30.484	1.50	872	1.18 kg/cm ²
4	ACERO + FIBRA DE CARBONO CLASIFICADA	30000004	30000004	30.484	1.50	551	1.18 kg/cm ²
5	ACERO + FIBRA DE CARBONO CLASIFICADA	30000005	30000005	30.484	1.50	301	1.18 kg/cm ²
PROMEDIO							1.17 kg/cm²



CONSIDERACIONES

- * Muestra representativa y su selección en terreno depende de JJ GEO INGENIEROS
- * Las muestras deben ser colocadas en un terreno firme y nivelado.
- * Mantener la humedad del espécimen durante el ensayo de laboratorio.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeiero de Materiales y Pruebas	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



Tel: 011 632-0165
 Cel: 999100914 / 947282555
 Av. A. Mz. 48, L. 17, Asa. Amanda Villacorta
 Al. Universidad de la SE, W. 2002 - Liza Olayo - Lima
 jgeotecnia@geotecniassac.com

www.jgeotecniassac.com

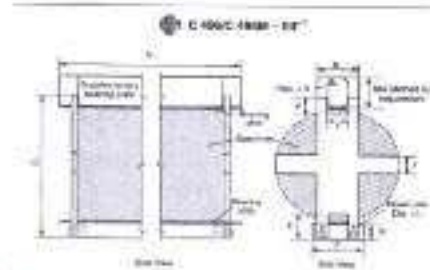
FORMATO	Edici3n	30/05/08
M3TOD0 DE PRUEBA CON LARA PARA LA DETERMINACI3N DE LA RESISTENCIA A LA TRACCI3N DE ESPEL M3DIO CILINDRICO	versi3n	01
	Fecha	30/05/08
	P3G 16	1 de 1

T3TULO	MANEJO DE LA RESISTENCIA DEL ACERO REFORZADO PARA DE PELO DE MAZ PARA VARIOS CASOS	REALIZADO POR	P. Takyta
DEL CANTO	JORGE ALBERTO GARRA DE LA CRUZ	REVISADO POR	E. CARRA
UNIFICACI3N	S.	FECHA DE INICIO	20/05/03
FECHA DE EMISI3N	20/05/03	TERMINO	0 Jun

T3TULO: ACERO - 3R de PELO DE PELO DE MAZ

RESISTENCIA A LA TRACCI3N DE ESPECIMENES CILINDRICOS ASTM C496

Nº	IDENTIFICACI3N	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	LONG.	DI3METRO (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA A TRACCI3N (kg/cm²)
1	ACERO - 3R de PELO DE PELO DE MAZ - 1	20/05/03	25/05/03	30.8cm	10.3	218.8	1.21 kg/cm²
2	ACERO - 3R de PELO DE PELO DE MAZ - 2	30/05/03	26/06/03	30.8cm	10.3	271.5	1.16 kg/cm²
3	ACERO - 3R de PELO DE PELO DE MAZ - 3	26/06/03	20/09/03	30.8cm	10.3	314.8	1.20 kg/cm²
4	ACERO - 3R de PELO DE PELO DE MAZ - 4	20/09/03	20/09/03	30.8cm	10.3	400.8	1.16 kg/cm²
5	ACERO - 3R de PELO DE PELO DE MAZ - 5	20/09/03	20/09/03	30.8cm	10.3	371.8	1.20 kg/cm²
						PROMEDIO	1.16 kg/cm²



Observaciones:

- Muestra utilizada e enviada por el personal de la Oficina J.J. GEOTECNIA.
- Las cargas se hicieron con las dimensiones dadas en la forma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorizaci3n escrita de J.J. GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	POP-LAB-CO-08
		Revisión	2
		Aprobado	CC-UC
		Fecha	19/03/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ATP 208.02 / ATP 208.03

EMPRESA	Grupo de Muestreo
SOLICITANTE	JORGE ALBERTO MUMBA RE LA CRUZ
PROYECTO	CHALLANQUI DE LA RESERVA DE AGUA APROXIMADO CON PARRA DE PELO DE VACA PARA VIVIENDAS CASITA
UBICACIÓN	Cuzco Fecha de ensayo: 20/03/2021
TIPO	AGREG

MUESTRAS	PESO SECO (g)	PESO HUMEDADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
PATRON	1263.8	1618.8	28.12
PATRON	1255.8	1604.8	28.08
PATRON	1262.5	1615.8	28.29
PATRON	1301.5	1670	28.03
PATRON	1320.8	1704.8	28.04
PATRON	1290.5	1681.5	28.80
		PROMEDIO	28.41

Observaciones:
 * Análisis de laboratorio por el control de
 * Este informe es propiedad de J.J. GEOTECNIA SAC. Si este documento es la impresión exacta de una de calidad en J.J. GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por: 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pasivaciones	Control de Calidad M.L. GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	POP-LAB-00409
		Revisión	?
		Aprobado	CC-UM
		Fecha	10/03/2011

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 MIP 08.613 / MIP 08.604

REFERENCIA	Decreto Ley 1004		
ROL CONTRATANTE	COMITÉ ALBERTO HERNÁNDEZ DE LA OLA		
TÍTULO	ENUNCIACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL AGUJERO ADICIONADO CON AGUJAS DE FIBRA DE CARBÓN EN CONCRETO		
UBICACIÓN	Cabrera		
TIPO	4000E	Fecha de Emisión	02/02/2011

ESPECIMEN	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g 24hrs)	ABSORCIÓN (%)
2% CON FIBRA FIBRO DE CARBÓN	1128	1250	10.98
2% CON FIBRA FIBRO DE CARBÓN	1158	1280	11.14
2% CON FIBRA FIBRO DE CARBÓN	1115	1238	11.08
2% CON FIBRA FIBRO DE CARBÓN	1480	1635	11.08
2% CON FIBRA FIBRO DE CARBÓN	1280	1435	11.21
2% CON FIBRA FIBRO DE CARBÓN	1280	1435	11.21
	7038.000		11.08

DECLARACIONES:
 - El presente certificado es válido por el tiempo.
 - El presente certificado cumple con el Decreto Ley 1004 emitido por el Poder Ejecutivo de la Unión en el artículo 10 del Título de la Ley 1004/2008.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Cálculos y Pagos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIAS	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	FF01AB-00009
		Edición	3
		Aprobación	CC-003
		Fecha	18/08/2017

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 WPK 08 817 / WPK 439 004

CLIENTE	2004 INGENIERIA	Fecha de entrega	18/08/2017
SOLICITANTE	ING. ALBERTO ANAYA DE LA CRUZ		
TÍTULO	EVALUACIÓN DE LA PENETRACIÓN DEL ACIIDE RETARDADO CON FIBRA DE FIBRO DE MAZ PARA UNIDAD DE COBRE		
UBICACIÓN	CAREX		
TIPO	ACCES		

EXPRELINA	PESO SECO (g)	PESO ANTERIO DE 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
2.5% CON FIBRA PELO DE MAZ	102.3	97.8	29.41
2.5% CON FIBRA PELO DE MAZ	100.3	97.8	24.71
2.5% CON FIBRA PELO DE MAZ	126.2	100.8	24.32
2.5% CON FIBRA PELO DE MAZ	126.1	102.1	21.78
2.5% CON FIBRA PELO DE MAZ	103.6	100.0	26.31
2.5% CON FIBRA PELO DE MAZ	103.2	85.0	21.21
PROMEDIO			25.24

ORGANIZACIÓN
 * Acreditado por el INACAL
 * Promovido la certificación por el INACAL con el número de acreditación 0003 del INACAL en el rubro de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Sistema y Pavimentos	Control de Calidad MTI, GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN	Código	PCR-LAB-02-018
		Revisión	2
		Aprobado	CC-JAS
		Fecha	18/05/2021

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 MTP 326.410 / MTP 326.504

REFERENCIA	Datos de laboratorio:		
SOLICITANTE	CORTE ALBERTO VILAMUEL S.A.C.		
OBJETO	EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL ÁGREGA ARMADO CON FIBRA DE PELO DE MAZ PARA UN VEHICULO CASERO		
UBICACIÓN	Chicla	Fecha de entrega	05/05/2021
TIPO	Acción		

PROBAMA	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (g) 24 hrs	ABSORCIÓN (%)
2% N CON FIBRA PELO DE MAZ	1280.8	1555.8	21.52
3% N CON FIBRA PELO DE MAZ	1280.8	1621.2	24.98
3% N CON FIBRA PELO DE MAZ	1334.5	1663.8	24.62
3% N CON FIBRA PELO DE MAZ	1312.3	1611.8	23.45
3% N CON FIBRA PELO DE MAZ	1311.2	1622.2	23.62
3% N CON FIBRA PELO DE MAZ	1268.5	1555	21.45
PROMEDIO			23.37

CONSERVACIONES:
 * Si existen diferencias por el solicitante.
 * Prohibida la reproducción o servicio total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad en JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad WTL GEOTECNIA



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete - 2021"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Napan De la Cruz, Jorhs Alberto

<https://orcid.org/0000-0002-1291-3419>

ASESORA:

Mg. Amalia Moscoso, Cecilia

<https://orcid.org/0000-0003-2497-294X>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA - PERÚ

2021



16

