



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Aporte estructural del adobe aplicando mucílago líquido vegetal de Cactus, Moho, Puno, 2021.

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

AUTOR(ES):

Br. Vilca Blanco, Ramiro Oliver (ORCID; 0000-0002-4094-4239)

ASESOR(A):

M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

CALLAO– PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mis padres Víctor y Genoveva, a mis hermanos William, Yane, Rocío y Kevin, por su aliento constante y por brindarme su apoyo incondicionalmente en todo momento, sin ellos nada sería posible.

Vilca Blanco, Ramiro Oliver

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de seguir avanzando en mi formación profesional, a cada uno de los integrantes de mi familia su ayuda constante y desinteresado.

Vilca Blanco, Ramiro Oliver

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INDICE DE CONTENIDOS	iii
INDICE DE TABLAS	iv
INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MARCO TEORICO	4
III.- METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación:	11
3.2. Variables y Operacionalización:	12
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos:	15
3.6. Método de análisis de datos:	16
3.7. Aspectos éticos:	16
IV.- RESULTADOS	18
V.- DISCUSIÓN	30
VI.- CONCLUSIONES	35
VII.- RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de muestras de adobe	14
Tabla 2. Características del adobe convencional	18
Tabla 3. Resumen de resultados de resistencia a la compresión de la unidad	18
Tabla 4. Resultados de resistencia a la compresión axial de la albañilería	19
Tabla 5. Resumen de resultados de absorción de la unidad de adobe	20
Tabla 6. Prueba de normalidad para la resistencia a la compresión de la unidad	22
Tabla 7. Prueba de ANOVA para la resistencia a la compresión de la unidad	23
Tabla 8. Comparación múltiple de los resultados de resistencia a la compresión	23
Tabla 9. Sub conjuntos de Tukey	24
Tabla 10. Prueba de normalidad de resistencia a la compresión de albañilería ...	25
Tabla 11. Prueba de ANOVA de resistencia a la compresión de de albañilería ...	25
Tabla 12. Comparación múltiple de los resultados	26
Tabla 13. Sub conjuntos de Tukey	27
Tabla 14. Prueba de normalidad para la absorción	27
Tabla 15. Prueba de ANOVA para la absorción	28
Tabla 16. Comparación múltiple de los resultados de absorción	28
Tabla 17. Sub conjuntos de Tukey	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Dimensiones de la unidad de adobe	18
Figura 2. Resultados de resistencia a la compresión de la unidad	19
Figura 3. Resultados de resistencia a la compresión axial	20
Figura 4. Resultados de porcentaje de la absorción de la unidad de adobe	21

RESUMEN

El objetivo de la investigación es determinar el incremento estructural del adobe aplicando mucílago líquido vegetal de cactus, Moho, Puno, 2021.

La metodología que se empleó de acuerdo a su tipo es aplicada, de diseño experimental, nivel explicativo y con un enfoque cuantitativo, la población son los adobes elaborados en la parcialidad de Putina – Cucho, la muestra fue un total de 60 adobes.

Los resultados que se obtuvieron son que el incremento estructural del adobe fue de 35.44%, 46.84% y 53.16% para la resistencia a la compresión para las proporciones de 25%, 50% y 75% de mucílago líquido vegetal de cactus respectivamente y de 13.01%, 20.73% y 28.46% para la resistencia a la compresión del prisma de albañilería.

Concluyendo que el incremento estructural en el adobe aplicando mucílago líquido vegetal de cactus fue del 53.16% respecto al esfuerzo máximo ofrecido por el adobe en cada una de las proporciones y de la misma manera respecto a la resistencia de la compresión axial de la pila de adobes se tuvo un incremento de 28.46% con referencia al adobe convencional, resaltando la proporción de 75% de mucílago líquido vegetal.

Palabras Clave: Aporte estructural, adobe, mucílago de cactus

ABSTRACT

The objective of the research is to determine the structural increase of the earth block by applying liquid cactus vegetable mucilage, Moho, Puno, 2021.

The methodology that was used according to its type is applied, of experimental design, explanatory level and with a quantitative approach, the population is the earth blocks elaborated in the Putina - Cucho partiality, the sample was a total of 60 earth blocks.

The results obtained are that the structural increase of the earth block was 35.44%, 46.84% and 53.16% for the compressive strength for the proportions of 25%, 50% and 75% of liquid cactus vegetable mucilage respectively and 13.01 %, 20.73% and 28.46% for the compressive strength of the masonry prism.

It was concluded that the structural increase in the earth block applying liquid cactus vegetable mucilage was 53.16% with respect to the maximum effort offered by the adobe in each of the proportions and in the same way with respect to the resistance of axial compression of the earth block pile had an increase of 28.46% with reference to the conventional earth block with the incorporation of 75% of liquid cactus vegetable mucilage.

Keywords: Structural contribution, compressed earth block, mucilage cactus

I.- INTRODUCCIÓN

La construcción con el adobe se ha realizado alrededor del mundo entero por siglos para construir viviendas y evidencia de ello tenemos la construcción de las de las grandes metrópolis. Optar por este material es porque el adobe se desempeña mejor como aislante acústico, aislante térmico que ayuda en bajas temperaturas, además los materiales para su elaboración se encuentran fácilmente en la zona y es de fácil acceso, por lo general su composición es formada por suelo, barro, paja y aire, estos en diferentes cantidades pre establecidas (Nieto y Tello, 2019, p. 13).

En el Perú, el adobe es uno de los materiales de mayor uso para realizar construcciones de viviendas, el cual representa 27.9 % de las viviendas construidas en el Perú. Por tanto, las viviendas que son construidas con el adobe y sin agregar refuerzo están más expuestas a los movimientos sísmicos por la gran masa que estos poseen, deficientes conexiones; en los últimos años la mayor parte de la población optó por construir su vivienda y la situación en caso de viviendas de dos pisos es más preocupante (Huanca, 2020, p. 14)

En las zonas rurales la población es de baja economía por lo que deciden realizar la construcción de su vivienda con adobe de manera tradicional y sin tomar asesoría técnica. Observando esta situación es que nace la problemática con las construcciones de adobe, por lo cual los ingenieros civiles están en constante búsqueda de nuevas técnicas para incrementar la resistencia del material comprimido de barro para este tipo de construcciones que se vienen realizando de generación en generación por la población. Para encontrar nuevas alternativas de solución, incorporando elementos que se pueda aprovechar en la zona para mejorar su resistencia. Como se conoce el Perú es un país con alto riesgo de producirse un movimiento telúrico por formar parte del cinturón de fuego, debido a esto estamos expuestos que en cualquier momento suceda un movimiento sísmico y pueda causar graves daños a las construcciones de adobe que se ven vulnerables ante cualquier movimiento por su baja resistencia del adobe (Mantilla, 2018, p. 7). Al agregar fibra natural al adobe compactado se logra apreciar un aumento de la resistencia a flexión a su vez a la compresión, aun en orientaciones de fibras al azar que es la orientación que tiene menos eficiencia en el refuerzo, pero el compuesto es isotrópico. Tanto para resistencia a flexión como para compresión los valores

más altos fueron obtenidos esto se debió por las largas medidas de las fibras (paja), ya que este insumo hace más efectivo el refuerzo Caballero, Silva y Montes (2010, p. 7). también se puede observar que los adobes sin refuerzo que se utilizan mayormente no son resistentes ya que cuentan con bajas propiedades físicas y mecánicas. Por esa razón se necesita elaborar adobes estabilizados que nos facilita conseguir unidades de tierra comprimida un mejor comportamiento tanto físico mecánico (Quintana y Vera, 2017, p. 3). Los lugares con mayor cantidad de cactus están ubicados en las lomas del desierto costero y en los pisos basales de los Andes. Su variedad es por la endemividad y a las condiciones ecológicas que se puede encontrar en las zonas de la región Puno (Huisa, 2015, p. 388).

Con lo anteriormente mostrado surge el problema general: ¿Cuál es el aporte estructural del adobe aplicando mucílago líquido vegetal de cactus, Moho, Puno 2021? Y las preguntas específicas: ¿Cómo son las propiedades del adobe convencional, Moho, Puno 2021?, ¿Cuál es la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia a la compresión del adobe, Moho, Puno 2021?, ¿Cuál es la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia a la compresión axial de la albañilería de adobe, Moho, Puno 2021? Y ¿Cuál es la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la absorción de unidad de adobe, Moho – Puno, 2021?

La presente investigación se justifica técnicamente porque se busca mejorar los parámetros tanto físicas como mecánicas del adobe para lo cual se obtendrá las dosificaciones óptimas, Además, al obtener las proporciones con mayores efectos positivos sobre el material elaborado de barro se fabricaran adobes y estos serán juntados en una pila para posteriormente efectuar los ensayos de resistencia a la compresión axial, donde podremos visualizar el accionar de la unidad, el cual nos permitirá obtener resultados que nos ayuden a mejorar el comportamiento y la resistencia del adobe. Esta investigación se apoya en la NTP E0.80. La presente investigación propone a crear adobes estabilizados que cuente con el aporte estructural aplicando mucílago líquido vegetal de cactus.

Esta investigación se justifica socialmente ya que dará un aporte a uno de los problemas más frecuentes que tenemos en la región de Puno con respecto a las construcciones de adobe, contribuyendo positivamente a toda persona interesada en aprovechar y utilizar este componente para elaborar adobes. Esto con la

intención de apoyar a muchas familias de la región que en la actualidad no poseen una vivienda segura y accesible para su construcción.

Esta investigación se justifica ambientalmente ya que el adobe al ser una mezcla de barro y secado al aire libre, se integra de manera natural con el medio ambiente y para la elaboración de esta unidad de albañilería es muy accesible encontrar la tierra donde incluso su extracción se puede realizar manual por lo que no se necesita maquinaria pesada, lo que evita el consumo de energéticos y contaminación que se produce por la combustión a la atmosfera, así como también se evita la apertura de canteras.

El objetivo general poseído en el presente estudio tiene por finalidad, determinar el incremento estructural del adobe aplicando mucílago líquido vegetal de cactus, Moho, Puno, 2021. Por otra parte, surge la formulación de los siguientes objetivos específicos, determinar las propiedades del adobe convencional, Moho – Puno, 2021. Determinar la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia a la compresión del adobe, Moho – Puno, 2021. Determinar una proporción adecuada de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia a compresión axial de la albañilería de adobe, Moho – Puno, 2021. Determinar la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la absorción de unidad de adobe, Moho – Puno, 2021.

La presente investigación formula la siguiente hipótesis general: el incremento estructural del adobe aplicando mucílago líquido vegetal de cactus, Moho, Puno 2021, es de 14.69 kg/cm^2 , así mismo se plantea las hipótesis específicas, las propiedades del adobe convencional, Moho – Puno, 2021. Se caracteriza en una resistencia a la compresión de la unidad en 8.47 kg/cm^2 , con una resistencia a la compresión axial de albañilería en 1.12 kg/cm^2 y absorción del 50%. La proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia de la compresión de la unidad de adobe, Moho – Puno, 2021. Es del 50% logrando alcanzar una resistencia de 17.12 kg/cm^2 . La proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia a compresión axial de la albañilería de adobe, Moho – Puno, 2021. Es del 50% logrando alcanzar una resistencia de 4.12 kg/cm^2 . La proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la absorción de unidad de adobe, Moho – Puno, 2021. Es del 50% logrando una reducción en la absorción del 25%.

II.- MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de conocer mejor el tema de estudio se tomó en cuenta las investigaciones en ámbitos **internacionales**:

Ríos (2018), en su investigación para pregrado denominado “Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del Cantón Loja - ensayo y propuesta de un adobe mejorado”, tiene por objetivo detallar los sistemas tradicionales en las que se usan fibras de origen natural ubicado en el cantón Loja y tenerlo como fundamento para sugerirla como alternativa de solución el uso de sistemas constructivos empleando fibra natural a partir de la cascarilla de café. El método de investigación utilizado en la tesis mencionada es de carácter experimental – aplicativo – cuantitativo. Concluyendo que la incorporación de la cascara de café en los bloques de tierra tienen como resultado un buen agregado, pero esto dependerá considerablemente en el proceso del secado, ya que la cascara del café expulsa aceite. Lo que hace que tarde en el proceso de secado.

Chuya y Ayala (2018), en su investigación para pregrado denominado “Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio Cantón – Ecuador”. Este proyecto de investigación teniendo como objetivos comparar y evaluar las características mecánicas de los adobes, con la incorporación de tiras y pequeños pedazos de vidrios en relación con las unidades de tierra comprimida elaborados rústicamente. Examinando e identificando las propiedades mecánicas para poder reflejar la influencia que posee las tiras y pedazos de vidrio en los adobes elaborados rústicamente. El método de investigación utilizado en la tesis mencionada es de carácter experimental – aplicativo – cuantitativo. Concluyendo que su resistencia a compresión incrementó su valor hasta 1,25 veces, con un incremento del 25% añadiendo tan solo un 0.60% de fibra de vidrio, con una flexión incrementada hasta 5,14 veces con respecto al adobe tradicional añadiendo un 3.40% de fibra de vidrio.

Llumitasig y Siza (2017), según su estudio de pregrado denominado “Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala”, tiene por finalidad determinar las características mecánicas del adobe elaborado rústicamente con proporciones de estiércol y sangre de ovino,

savia de penca de tuna y paja; evaluando el comportamiento frente a movimientos telúricos usando una vivienda elaborada a escala. El método de investigación que es utilizado en la tesis mencionada es de carácter experimental - aplicativo - cuantitativo. Concluyendo que la muestra de las muestras alcanzó resistencias más altas a los adobes artesanales básicos que en promedio el resultado de resistencia a compresión es 9.84 Kg/cm², además se observó que con la mixtura de tierra y agua más la incorporación de sangre de toro y el estiércol producido por el ganado vacuno, obtuvo un valor más alto incrementando la resistencia en un 14.74%, comparado al adobe elaborado de manera convencional.

Para conocer mejor el tema de investigación se tomó en cuenta las investigaciones en ámbitos **nacionales**:

Benites (2017), en su investigación para pregrado denominado “Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*Furcraea Andina*)”, tiene por objetivo evaluar el uso del extracto de cabuya (*Furcraea Andina*). El método de investigación aplicado en la tesis mencionada es de carácter experimental – aplicado. Concluyendo que la muestra patrón se caracterizó por un valor de resistencia reflejado por un valor de 25 kg/cm², por otra parte la aplicación del extracto de cabuya no tuvo buenos resultados en la muestra TR5, en cuanto la muestra TR10 reflejó características mucho mejores tomando en cuenta la muestra patrón mejorando la resistencia de compresión en un 2.13%, siendo altamente beneficioso debido a que no se demandó mucho costo, en cuanto al ensayo de módulo de rotura las muestra TR 5, 10 y 20 sobrepasaron al valor estándar, reflejando una buena caracterización de este material sobre el adobe.

León (2019), en su investigación para pregrado denominado “Resistencia a la compresión en adobe, estabilizado en 2% y 3% de ceniza de cascara de huevo y corteza de arroz”, tiene por objetivo hallar el esfuerzo a la rotura de unidades de los bloques de tierra comprimido de albañilería elaboradas con barro, las cuales fueron estabilizadas con proporciones de 2% y 3% de cáscaras de huevo calcinada y cascara de arroz. Su investigación tuvo una metodología aplicada en la tesis mencionada es de carácter experimental. Concluyendo que la muestra patrón a los 30 días dio resistencias características de 16.24 kg/cm², en tanto muestras alteradas con 1% y 2% dieron como valores característicos (14.30 kg/cm² - 15.27 kg/cm²), indicando que cuando se emplea cascara de arroz y huevo, no aportan

propiedades mecánicas a los bloques de adobe, ya que la aplicación de estos dos materiales debilita las resistencias del bloque es un 1.79% y 2.05%.

Nieto y Tello (2019), en su investigación para pregrado denominado “Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleado en la sierra del Perú”, tiene por objetivo elaborar un diseño de la unidad de adobe mejorada empleando mucílago a partir de la tuna, que tiene por finalidad el alargar el ciclo de vida de las viviendas rústicas. El método de investigación empleado en la tesis mencionada es de carácter experimental – aplicado. Concluyendo que la aplicación del insumo de penca de tuna genera una lata consistencia elástica logrando valores óptimos en tanto al ensayo de la cita de barro, por otra parte la resistencias efectuadas en el ensayo de compresión se vieron reflejados valores en la muestra D: 18% caracterizando una resistencia de 18.70 kg/cm², sobrepasando los valores obtenidos de la muestra patrón en un 5.12%, por otra parte lo mismo se notó en la muestra D: 18% caracterizando un realce en la resistencia de 6.74%, deduciendo que la aplicación de la penca de tuna resulta ser altamente en las características mecánicas de las bloquetas de adobe.

Seguidamente, se describirá la conceptualización del adobe, su composición, sus dimensiones y detallar los pros y los contras que se producen al fabricar adobes para la elaboración de viviendas rurales, en las partes de alto friaje en el Perú.

El adobe se conceptualiza como material elaborado de suelo natural, que usualmente es combinada con trozos de paja y arenilla con la finalidad de incrementar su resistencia y durabilidad, sin cocer. Esta norma limita algunos requerimientos: para los tipos de tierra a emplearse en la elaboración de adobes se toma en cuenta que la degradación del suelo debe tener un aproximado de arena de 55 – 70%, limos de 15 – 25% y arcilla entre 10 – 20% (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2017).

Es un material tecno génico, adicionado con una variedad de elementos de origen orgánico e inorgánico, en el que aún se evidencia procesos de alteración que son propias del suelo (Gama Castro et al., 2012, p. 177).

Se ha permitido verificar su versatilidad en los ámbitos de la construcción, debido a su buena composición y costo esta unidad de albañilería es altamente viable para su empleo en zonas alto andinas (Trujillo, Chavez y Torres, 2018, p. 61)

El suelo es el sedimento de roca y de ser vivo, la cual es una mezcla inorgánica y orgánica, con cantidades mínimas de aire y agua, su formación toma años, además dependiendo del tipo de roca madre y el clima, las características de este tanto química y física pueden ser diversas. La tierra puede ser utilizada si esta tiene una buena cohesión (Hernández, 2016, p. 11).

Se considera al suelo como material de construcción más arcaico, complejo y empleado por los ingenieros, teniendo propiedades fisicoquímicas y mecánicas, así como la compresibilidad, permeabilidad resistencia, estabilidad volumétrica y durabilidad, que es de mucha importancia en la ingeniería, puesto que prácticamente todas las estructuras civiles están cimentadas encima de la superficie de la tierra (Rivera et al., 2020, p. 2).

Las arcillas tienden a ser cualquier sedimento o acumulación mineral que es plástico cuando tiene contacto con el agua y que consiste en un material granular muy fino, las arcillas están constituidas por partículas diminutas con un tamaño inferior a 4 micras y se conforman fundamentalmente de silicatos de aluminio hidratados (Picasso y Sun, 2008, p. 4).

La forma más vigorosa de identificar un tipo de terreno es llevando a cabo una prueba o examen que nos de los datos exactos de su composición, pero en campo lo más recomendable es efectuar una prueba añadiendo agua y amasando la tierra. (García, Flórez y Medina, 2018, p. 2).

Las propiedades del suelo se derivan en factores sobre la textura, temperatura y cohesión. La textura en un suelo arcilloso se molda con una suave capa de materiales finos, en otros términos, se le considera un terreno sumamente pesado. En ambientes fríos este tipo de material tiende a tener pocas probabilidades de subir su temperatura. Esto se origina tras la acumulación de agua en los espacios vacíos manteniendo la humedad (Ríos et al., 2010, p. 226).

Las características de diseño del adobe convencional, dependerán del dimensionamiento para su proceso de elaboración en las cuales se emplearán

diferentes moldes y formas para caracterizarlos, estos catalizadores pueden fabricados de materiales como son la madera o el acero. En la mayoría de los contextos altoandinos el modelo clásico de fabricación de este bloque es de forma cuadrada o rectangular, contando con la relación altura – longitud, teniendo en cuenta que la relación sea 4 en 1 (Nieto y Tello, 2019).

En el transcurso de nuestra historia la modificación de los suelos a materiales de construcción ha experimentado diferentes procedimientos, utilizando materiales que se encuentren en el lugar. La mayor parte de la población que utilizaron la tierra para construir aprendió que para mejorar su condición inicial es necesario la interacción de los factores de la humedad y la densidad, donde la base es el agua quien altera la polaridad de la arcilla evitando así desplazamientos dentro de las mezclas (Guerrero, 2020, p. 138).

Los adobes básicamente son elaborados y moldeados en múltiples formas y con diferentes componentes y variados tamaños de partículas, en la figura, se muestra las acciones invariables y cíclicas que se realizar para la elaboración del adobe, ya que no se ha modificación significativamente en el transcurso del tiempo. Lo que si se llega a visualizar en la actualidad es que en la composición de los adobes se adiciona componentes de origen orgánico e inorgánico a través de procedimientos físico, químicos o ambas, con la finalidad de incrementar sus características mecánicas (Rivera, 2012, p. 170).

La arena son fracciones de roca y minerales, que por sus características son considerados estructuralmente como inertes debido a su estructura débil y a la ausencia de propiedades de expansión-contracción (García, 2014, p. 153).

El agua es un componente importante para realizar el proceso constructivo, esto porque el agua facilita el movimiento de las partículas sólidas del conglomerado y así mismo también activa las propiedades adhesivas que posee la arcilla (Rivera et al., 2020).

El estabilizante se comprende por estabilización de suelos a un conjunto de procesos mecánicos, físicos, físico-químico y químicos que modifican las propiedades que es de interés para la aplicación de ingeniería, Además se interpreta que no solo se realiza esos procesos para mejorar la resistencia sino

también para asegurar su permanencia de ese estado a través del tiempo (Higuera, Gómez y Pardo, 2012, p. 23).

En caso de los adobes para lograr mejorar el material tierra que se utiliza en los ellos estabilizaciones es necesario elaborar estabilizantes con algunos agregados, que pueden ser procesos tanto homogéneos como heterogéneos. Donde los procedimientos homogéneos comprenden en adicionar el agregado faltante, cuando la tierra posee poca cohesión se le adiciona arcilla, y si en el caso que es muy cohesiva se agrega arena, es decir que los insumos que se adicionan en seco y estas deben muy similares al material al cual se estabilizará (Arteaga, Medina y Gutiérrez, 2012, p. 58).

Las características físico-mecánicas del adobe son sus características que posee, además para visualizar estas propiedades es necesario realizar pruebas de resistencia a la compresión, cortante, flexión, porcentaje de absorción en unidades comprimidas de tierra así mismo su módulo de elasticidad (Catalán et al., 2019, p. 1).

Los límites de Atterberg o de consistencia, en un inicio esta medición es un análisis de plasticidad la cual se realiza a través del límite líquido y límite de plasticidad el cual nos brinda información de la consistencia del suelo, y contenido de material orgánico en arcillas (Cañola et al., 2018, p. 139).

El límite líquido (LL), es una característica física del suelo el cual permite determinar el % de humedad poseído por el suelo, en el momento que este se encuentre en un estado límite líquido y plástico (Santos, Malagón y Córdoba, 2011, p. 54).

El límite plástico (LP), Comprende al límite inferior de plasticidad, donde el suelo no llega a deformarse sin que se desmenuce (COMMEGNA, AGUIRRE y SANTAMARÍA, 2005, p. 53).

La resistencia a la compresión, consiste en la aplicación de fuerzas punzantes de compresión en piezas, muretes o pilas de adobe, el cual permite obtenerlas curvas de comportamiento mecánico y el módulo de elasticidad (Arroyo, Sánchez y Catalán, 2013, p. 171).

Los esfuerzos que se llega a producir al realizar el ensayo de resistencia a la flexión muestran fusilamientos verticales generalmente entre muros que se juntan en las

esquinas, o en la zona que se encuentra en el punto medio del muro, esto se debe a la baja resistencia a la tracción del muro de la unidad de albañilería rústica elaborada de barro (San Bartolomé y Quiun, 2015, p. 71).

El ensayo de absorción permite conocer la cantidad de agua que llega a absorber mediante sus poros, esto saturando completamente o parcialmente al adobe. Al presentar un grado de absorción modifica las características de la muestra alto reduce la resistencia y la dureza (Atalaya y Sarmiento, 2020, p. 6).

El Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) es un ensayo el cual permite obtener el resultado de la capacidad soportante del suelo, esto con el objetivo de evaluar la calidad del suelo al que se realiza el ensayo (Bermúdez y Vásquez, 2016, p. 1).

El mucílago es un hidocoloide que posee la capacidad de producir redes estructurales, esta propiedad es de suma importancia en el desarrollo de una película o envoltura, esta goma se puede hallar en diferentes plantas (Salinas, Trejo y Lira, 2015, p. 194).

Uno de sus adaptaciones más relevante es la reducción de la superficie que suele transpirar al conseguir formas globulares o similar a una esfera; la cambio de las espinas de las hojas que evitan la pérdida de aguas de las plantas, condensan el agua que se encuentra en la atmósfera y la protege de animales herbívoros; el cambio de cutícula y epidermis gorda y casi sin poros, muchas veces recubierta de una abultada superficie de cera (Trevizan y Baltierra, 2018, p. 110).

Los cactus se clasifican en nopales que se pueden considerar arbustos rastreros erectos y que poseen espinas, que suelen llegar a alcanzar alturas desde 3 a 5 m. poseen ramas extensas, tienen como absorbentes a raíces muy finas, suelen aparecer en zonas áridas donde existe poca o nula presencia de lluvias, su tronco es leñoso poseen diámetros desde 20cm a 50 cm (Huerta Maza, 2020).

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación

Son los métodos desarrollados con la finalidad de conocer un fenómeno o problemas a fondo y generar conocimientos nuevos en el rama y área donde se esté aplicando (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El presente estudio es de tipo aplicada, ya que se emplearon teorías, métodos y procedimientos de manipulación de la variable independiente, resultando un proceso aplicado de conocimientos para obtener los resultados esperados según los objetivos.

Diseño de investigación

(Borja Suárez, 2016) en las investigaciones científicas de tipo experimental se tiene que definir el procedimiento para demostrar la hipótesis, señalando el objeto a estudiar y con que se le manipulará. Con este concepto podemos deducir que la presente investigación es de diseño EXPERIMENTAL PURO, ya que existirán varios grupos experimentales y un grupo de control, es decir, un grupo en el que no se adicionará melaza líquida vegetal y varios grupos donde se adicionarán porcentajes de melaza líquida vegetal.

GE(I) : $O_1 \rightarrow X_1 \rightarrow O_2$

GC(I) : $O_3 \rightarrow X_2 \rightarrow O_4$

GE : Grupo de muestras que serán sometidos a experimentación

GP : Grupo patrón

X₁ : Aplicación de variable independiente

X₂ : Placebo (tratamiento convencional)

O₁ O₃ : Pretest

O₂ O₄ : Posttest

Nivel de investigación

El nivel de investigación según (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), son los estudios explicativos van direccionados a responder las causas del porque sucede un fenómeno y en qué circunstancias se manifiesta. Con esta definición podemos afirmar que la presente investigación es de nivel EXPLICATIVO, ya que responderá como influye el mucílago líquido vegetal de cactus en las propiedades del adobe.

3.2. Variables y Operacionalización:

Las variables y operacionalización están constituidas por un conjunto de procedimientos o pasos para desarrollar la medición de los valores de una variable definida conceptualmente, en esta se desea conseguir la mayor cantidad de información posible de la variable seleccionada, con la intención de captar el sentido y en el contexto en el que se encuentra, para conseguir esto se debe realizar una detallada revisión de la literatura existente, la operacionalización de las variables está muy unida al tipo de metodología que se usarán para conseguir los datos, los datos deben ser confiables y ser imprescindibles con la finalidad de lograr los objetivos planteados en la investigación, esta puede ser cualitativa o cuantitativa (Espinoza, 2019, p. 175)

Variable Cuantitativa I: Mucílago líquido vegetal de cactus.

- a) Definición Conceptual:** Según (Pavements, 2017, p. 35) cuando hablamos de mucílago nos referimos a una sustancia viscosa presente en diferentes plantas, están dentro del grupo de sacáridos mixtos junto a las gomas.
- b) Definición Operacional:** Los adobes elaborados con Mucílago líquido vegetal de cactus están siendo poco usado debido al desconocimiento existente en el tema, los cuales vienen siendo modificados y/o dosificados con mucílago para incrementar los parámetros físicos mecánicas del adobe, esta se verá demostrada en el desarrollo de los ensayos geotécnicos requeridos.
- c) Dimensiones:** Dosificaciones del mucílago líquido vegetal de cactus – Propiedades físicas y mecánicas.
- d) Indicadores:** Proporción de 0%, 25%, 50% y 75% - ensayos de resistencia a la comprensión, resistencias axiales en el prisma de adobes y el porcentaje de absorción.

e) **Instrumento:** Ensayos de laboratorio

f) **Escala de Medición:** Porcentaje

Variable Cuantitativa II: Aporte estructural del adobe

a) **Definición Conceptual:** Los parámetros de las unidades de adobe son características y cualidades que posee, entre ellas podemos mencionar que es un buen aislante térmico y acústico, además es un material resistente que no produce un impacto negativo al medio ambiente (Quintana y Vera, 2017, p. 25).

b) **Definición Operacional:** Para obtener las propiedades físico-mecánicas del material se realizarán ensayos del porcentaje de absorción el cual se dará en unidades de %, en cambio los ensayos de resistencia a compresión y resistencia a la compresión del prisma de albañilería donde los resultados se datarán en unidades de kg/cm^2 .

c) **Dimensiones:** Propiedades físicas, propiedades mecánicas.

d) **Indicadores:** Ensayo de compresión simple de la unidad de albañilería, ensayo a compresión axial de la albañilería y porcentaje de absorción.

e) **Instrumento:** Ensayos de laboratorio.

f) **Escala de Medición:** Porcentaje y kg/cm^2 .

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:

Población

Según (Tamayo, 2002, p. 114), define este punto como la muestra la cual será evaluada en el ámbito del desarrollo del proyecto.

En la presente investigación la población se encuentra conformada por todos los diseños de adobe, realizados en la ciudad de Moho.

Criterios de inclusión

De acuerdo a Vera (2012), el criterio de inclusión, es la delimitación de la población, considerando todos sus aspectos, propiedades y características de la población en estudio.

En la presente investigación se tomó una consideración, la clasificación del suelo a ser utilizado para la fabricación de los bloques de tierra que se encuentran en el Distrito de Moho.

Criterios de exclusión

Vara (2012) el criterio de exclusión, es la delimitación de la población, excluyendo aspectos, propiedades y características de la población en estudio que no se estudiaron.

Para la presente investigación no se consideraron mucílagos que se encontraban en pésimas condiciones, o que presentara características que dificultaran el proyecto de investigación.

Muestra

Hernández, Fernández y Baptista (2014), la muestra es donde se delimita un área de investigación, esta se considera como representativa de la misma.

La muestra que se empleó para la presente investigación se detalla según la tabla 3, la cual detalla una totalidad de 60:

Tabla 1. *Cantidad de muestras de adobe*

Ensayo	Proporciones de Mucílago de Cactus			
	0%	25%	50%	75%
Cantidad de adobes para el ensayo de compresión simple de la unidad	3	3	3	3
Cantidad de adobes para el ensayo de compresión axial	9	9	9	9
Cantidad de adobes para el ensayo de absorción	3	3	3	3
TOTAL	60			

Muestreo

Pino (2018), el muestreo consiste en tomar una parte de un conjunto, en otros términos, estudiar una de sus características.

En la investigación se aplicó un muestro no probabilístico, por conveniencia del investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Se toma valores cuantificables en los cuales repercute una serie de procedimiento que ayudarán a llegar a un problema específico (Arias, 2012).

Las técnicas que se aplicaron en la investigación en cuanto a la recolección de datos, son la observación participante y/o no participante ya que se evaluara objetivamente el desenvolvimiento de la melaza líquido vegetal del cactus, así como también se empleó la sistematización bibliográfica, debido a que la presente investigación recurre a conocimientos existentes para poder desarrollar la etapa de resultados.

Instrumentos de recolección datos

Se define esto como una serie de medios que ayudan al investigador ya sea de forma física o virtual con la cual se pueda proceder a la toma de datos (Ñaupas et al., 2018, p. 60)

Los instrumentos que se emplearon en el presente estudio son la guía de observación y fichas de trabajo, debido a que se recopilara la información pertinente mediante fichas de laboratorio, de acuerdo a cada prueba que se realice en los bloques de adobe con y sin incorporación de la melaza líquido vegetal de cactus.

3.5. Procedimientos:

Primero. Me dirigiré a la provincia de Moho a la parcialidad de Putina – Cucho y mediante la realización de una calicata determinaré los parámetros físicos del suelo, el cual emplearé para la elaboración de los adobes.

Segundo. Se recolectará cactus de diferentes partes de la parcialidad de Putina - Cucho el cual se adicionará al suelo en porcentajes de (0%, 25%, 50% y 75%), para determinar las características mecánicas del adobe.

Tercero. Luego de obtener la mezcla de suelo y mucílago se elaborarán los adobes, empleando un molde de madera para su caracterización, los cuales los se secarán por un periodo de 28 días a la luz del sol.

Cuarto. Una se obtenga los adobes secos, se transportarán hacia un laboratorio serio en el cual se someterán a una serie de ensayos de resistencia a compresión de la unidad, resistencia a la compresión de la albañilería y al ensayo de absorción, así mismo se caracterizará el suelo a través de ensayos geotécnicos (límites de consistencia y análisis granulométrico).

Quinto. Una vez que se obtengan los datos de laboratorio estos se analizarán, compararán e identificarán para obtener nuestras conclusiones y resultados, así mismo se contrastará nuestra hipótesis con una prueba estadística.

3.6. Método de análisis de datos:

Las técnicas de estudio en los datos serán a partir de ensayos de mecánica de suelos realizados en el laboratorio para poder explicar las propiedades del adobe como grupo de control y grupos experimentales tales adobes a los que se adicionen en 0%, 25%, 50% y 75% respecto a la cantidad de agua y melaza líquido vegetal añadida, estos formatos son estandarizados respecto a la NTP y ASTM, para la prueba de hipótesis fue elaborada utilizando el Análisis de Varianza (ANOVA) con el Software estadístico SPSS (versión 26), y con ayuda de Microsoft Office EXCEL, el cual nos permitirá realizar la comparación de las medias entre el grupo control y los tres (03) grupos experimentales.

3.7. Aspectos éticos:

Nuestro proyecto de investigación está realizado, de acuerdo a los principios establecidos en el “Código de ética en investigación de la Universidad Cesar Vallejo”, con Resolución N.º 0126-2017/UCV de 23 de mayo de 2017, por lo cual se tuvo en cuenta en todo el procedimiento de la elaboración de la tesis, cumplimiento así con los aspectos mencionados en el Artículo 1, ya que se cumple con los estándares máximos de rigor científico, responsabilidad y honestidad.

La presente investigación se basa fundamentalmente en el desarrollo de múltiples aspectos éticos, ya establecidos en la Norma mencionada para lo cual la obtención de información fue recabada de fuentes confiables, las cuales no se modificaron ni alteraron, así mismo se realizó el citado adecuadamente de los libros, normas, tesis, artículos científicos, etc. La autoría de estos fue respetada.

Con lo expuesto se acredita que:

Se respetó la autoría de los autores de los libros, tesis y artículos científicos, cumpliendo con lo establecido en las normas ISO-690.

Los ensayos necesarios para la elaboración de la presente investigación fueron realizados en un laboratorio que contaba con la acreditación de sus equipos, dando validez a los resultados obtenidos.

IV.- RESULTADOS

Tabla 2. Características del adobe convencional

ID	Ensayos		
	Resistencia a la compresión de la unidad	Resistencia a la compresión axial de la albañilería	Absorción
Muestra 1	8.38	2.65	30.2
Muestra 2	7.64	2.17	30.4
Muestra 3	7.67	2.57	29.2
Promedio	7.90	2.46	29.9

Fuente. Elaboración propia

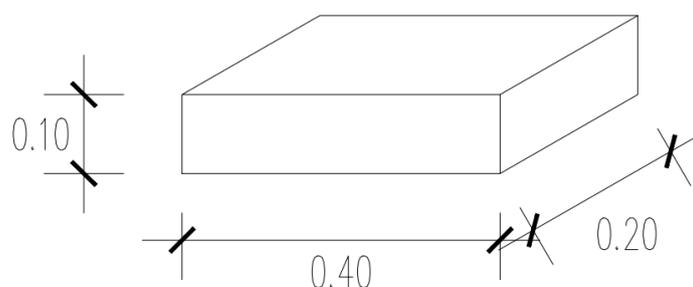


Figura 1. Dimensiones de la unidad de adobe

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades del adobe convencional, Moho – Puno, 2021. Tuvo las siguientes características: resistencia a la compresión de la unidad de 7.90 kg/cm², prismas de albañilería de 2.46 kg/cm² y una absorción del 29.9%.

Tabla 3. Resumen de resultados de resistencia a la compresión de la unidad

ID	ADOBE		Proporciones	
	100% H ₂ O	75 %H ₂ O + 25 % MLVC	50%H ₂ O + 50 %MLVC	25%H ₂ O + 75 % MLVC
Muestra 1	8.38	10.7	11.5	11.64
Muestra 2	7.64	10.7	11.5	12.66
Muestra 3	7.67	10.6	11.8	11.88
Promedio	7.90	10.7	11.6	12.1

Fuente. Elaboración propia

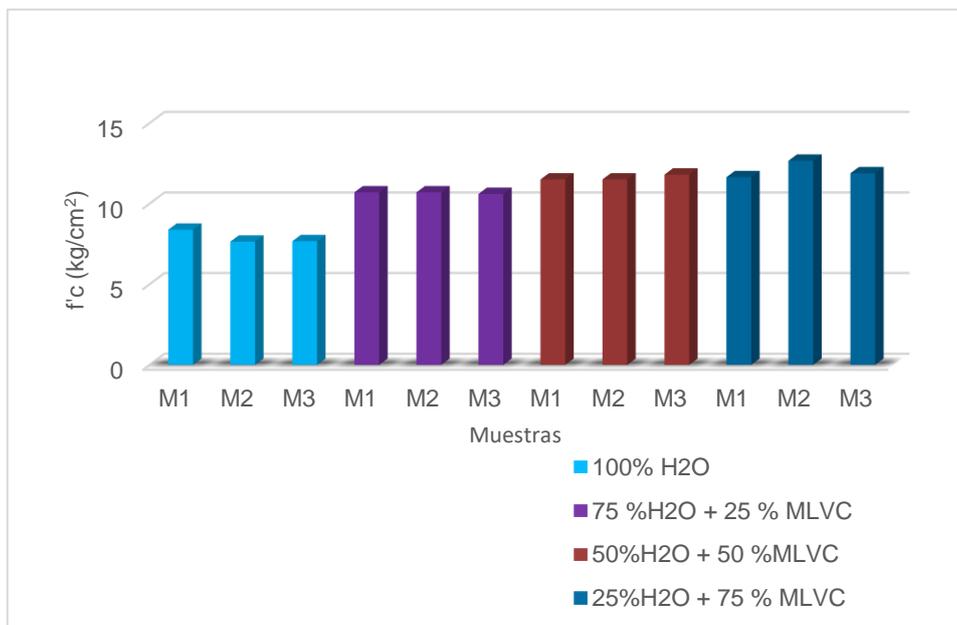


Figura 2. Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión de la unidad
Fuente. Elaboración propia

Se determinó que la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Moho – Puno, 2021 fue la proporción de 25% H₂O + 75% MLVC ya que aumentó la resistencia a compresión en 53.16% respecto al dato obtenido del adobe convencional.

Tabla 4. Resumen de resultados de resistencia a la compresión axial de la albañilería

ID	ADOBE			
	100% H ₂ O	75% H ₂ O + 25% MLVC	50% H ₂ O + 50% MLVC	25% H ₂ O + 75% MLVC
Muestra 1	2.65	2.79	2.97	3.35
Muestra 2	2.17	2.67	2.95	3.06
Muestra 3	2.57	2.87	2.98	3.07
Promedio	2.46	2.78	2.97	3.16

Fuente. Elaboración propia

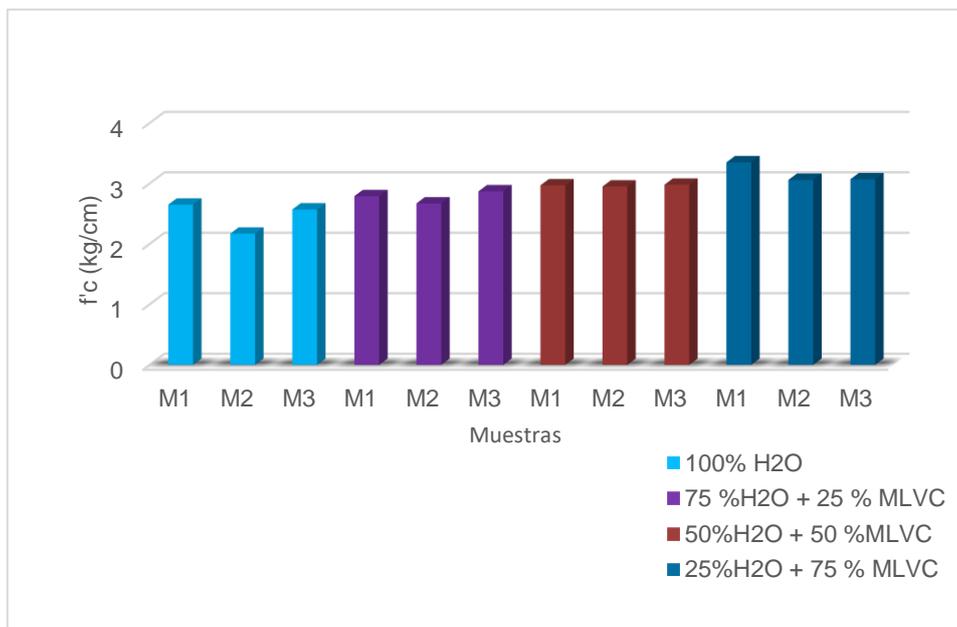


Figura 3. Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión axial

Fuente. Elaboración propia

Se determinó que la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia a compresión axial de albañilería, Moho – Puno, 2021 fue la proporción de 25% H₂O + 75 %MLVC ya que esta proporción aumentó la resistencia a compresión en 28.46% respecto al adobe convencional que alcanzó una resistencia la compresión axial de la albañilería de 2.46 Kg/cm².

Tabla 5. Resumen de resultados de absorción de la unidad de adobe

ID	Proporción de RPR			
	ADOBE 100% H ₂ O	75 %H ₂ O + 25 % MLVC	50%H ₂ O + 50 %MLVC	25%H ₂ O + 75 % MLVC
Muestra 1	30.2	30.0	30.8	29.3
Muestra 2	30.4	31.0	29.3	28.7
Muestra 3	29.2	30.1	30.9	26.7
Promedio	29.9	30.4	30.3	28.2

Fuente. Elaborado por el autor

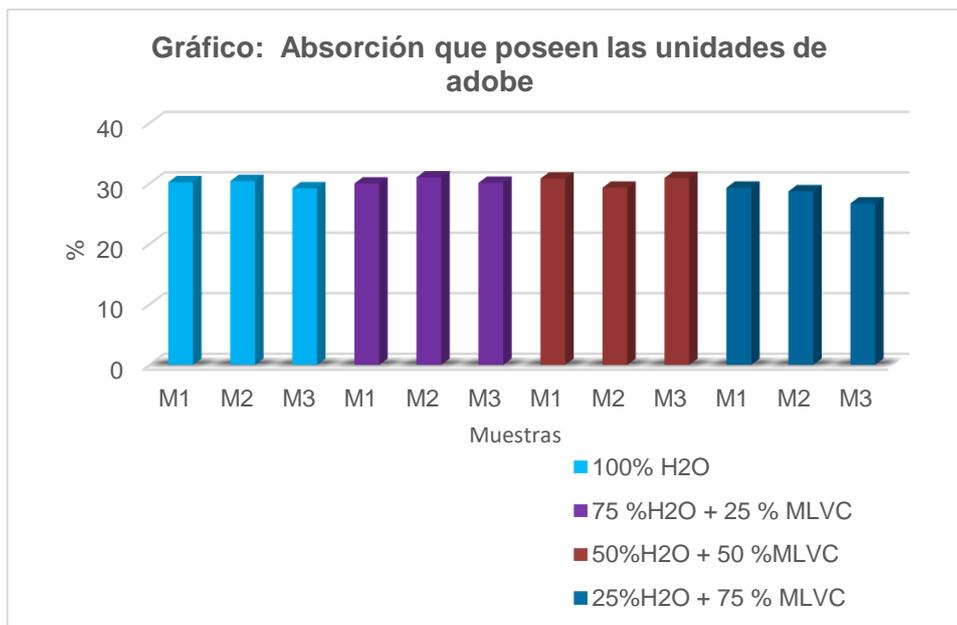


Figura 4. Gráfico de barras de los resultados de porcentaje de la absorción de la unidad de adobe

Se determinó que la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para para reducir la absorción de las unidades de adobe, Moho – Puno, 2021 fue la proporción de 25%H2O + 75 %MLVC debido a que esta proporción redujo la absorción del bloque de tierra en un 3.68% respecto al adobe convencional que alcanzó una absorción del 29.9%.

Prueba estadística

Para desarrollar el análisis estadístico se recomienda algunos criterios para seleccionar la prueba estadística las cuales detallaremos: si posee una distribución norma (prueba de normalidad), si posee variables numéricas (enfoque cuantitativo). El cual se desarrolla a continuación.

Planteamiento de Hipótesis

Los reportes del SPSS se contemplan dentro del anexo 6.

Ho: Son las medias de grupos no varían estadísticamente.

H1: Son las medias de los grupos varían estadísticamente.

Nivel de significancia

Donde el valor en significancia será igual a 0.05 (5%), en donde este valor es comúnmente usado por los investigadores.

Lectura del P-valor y toma de decisión

P-valor $\geq \alpha$ (Se acepta H_0)

P-valor $< \alpha$ (Se acepta H_1)

Prueba estadística para los resultados de Resistencia a la compresión de la unidad

A partir de la prueba paramétrica de análisis de varianza primeramente es necesario verificar, si los datos poseen una distribución normal a través del test de normalidad de Shapiro Wilk, debido a que se poseen datos menores a 50, el desarrollo se realizó a través del programa estadístico SPSS 26, como se visualiza en la tabla 6.

Tabla 6. Prueba de normalidad para la resistencia a la compresión de la unidad

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión de la unidad	100% H2O	.372	3	.	.780	3	.068
	75 %H2O + 25 % MLVC	.253	3	.	.964	3	.637
	50%H2O + 50 %MLVC	.343	3	.	.842	3	.220
	25%H2O + 75 % MLVC	.299	3	.	.915	3	.433

Fuente. Elaboración propia

Se aprecia en la tabla 6, valores con significancia (p-valor) que tiene un valor mayor a 0.05, con estos valores se acepta la hipótesis nula indicando la resistencia a la compresión de la unidad tiene distribuciones normales.

Posterior a esto, se desarrolla la prueba paramétrica de ANOVA, como se exhibe en la tabla 7.

Tabla 7. Prueba de ANOVA para la resistencia a la compresión de la unidad

ANOVA					
Resistencia a la compresión de la unidad					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	31.309	3	10.436	84.510	.000
Dentro de grupos	.988	8	.123		
Total	32.297	11			

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en la tabla donde el valor de significancia está por debajo del p-valor ($0.000 < 0.05$), con esto, es aceptado la hipótesis del investigador o alterna que indica que la media de los grupos varía estadísticamente.

Para comprobar entre que grupos estadísticamente hay varianzas se realizó una post prueba, en este caso la prueba post-hoc de Tukey.

Tabla 8. Comparación múltiple de los resultados de resistencia a la compresión

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a la compresión de la unidad de adobe						
HSD Tukey						
(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-2.77000*	.28693	.000	-3.6888	-1.8512
	50%H2O + 50 %MLVC	-3.70333*	.28693	.000	-4.6222	-2.7845
	25%H2O + 75 % MLVC	-4.16333*	.28693	.000	-5.0822	-3.2445
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	2.77000*	.28693	.000	1.8512	3.6888
	50%H2O + 50 %MLVC	-.93333*	.28693	.047	-1.8522	-.0145
	25%H2O + 75 % MLVC	-1.39333*	.28693	.006	-2.3122	-.4745
50%H2O + 50 %MLVC	100% H2O	3.70333*	.28693	.000	2.7845	4.6222
	75 %H2O + 25 % MLVC	.93333*	.28693	.047	.0145	1.8522
	25%H2O + 75 % MLVC	-.46000	.28693	.428	-1.3788	.4588
25%H2O + 75 % MLVC	100% H2O	4.16333*	.28693	.000	3.2445	5.0822
	75 %H2O + 25 % MLVC	1.39333*	.28693	.006	.4745	2.3122
	50%H2O + 50 %MLVC	.46000	.28693	.428	-.4588	1.3788

Fuente. Elaboración propia

Se visualiza en la tabla 8, los grupos experimentales varían de forma significativa respecto al grupo patrón donde no se aplicó el mucílago líquido vegetal de cactus ya que las significancias son menores a 0.05 (α).

Tabla 9. Sub conjuntos de Tukey

Resistencia a la compresión de la unidad de adobe				
HSD Tukey^a				
Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
100% H2O	3	7.8967		
75 %H2O + 25 % MLVC	3		10.6667	
50%H2O + 50 %MLVC	3			11.6000
25%H2O + 75 % MLVC	3			12.0600
Sig.		1.000	1.000	.428

Fuente. Elaboración propia

Se visualiza en la tabla 9 la existencia de diferencias significativas del grupo patrón y los grupos que fueron sometidas a la experimentación, debido a que la media de cada proporción se encuentra en diferentes columnas, y la adición de 75% de mucílago líquido vegetal de cactus fue la proporción que incremento la resistencia a la compresión de la unidad de forma significativa.

Prueba estadística para los resultados de Resistencia a la compresión del prisma de albañilería

En la prueba paramétrica del análisis de varianza primeramente se verifica si los datos poseen una distribución normal a través del test de normalidad de Shapiro Wilk, debido a que se poseen datos menores a 50, el desarrollo se realizó a través del software estadístico SPSS 26, la que muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Prueba de normalidad para la resistencia a la compresión de la albañilería

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Descripción	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
		Resistencia a la compresión del prisma de albañilería	100% H2O	.328	3	.	.871
75 %H2O + 25 % MLVC	.219		3	.	.987	3	.780
50%H2O + 50 %MLVC	.253		3	.	.964	3	.637
25%H2O + 75 % MLVC	.374		3	.	.776	3	.058

Fuente. Elaboración propia

Se muestra en la tabla 10 valores de significancia (p-valor) los mismos que son mayores a 0.05, entonces, es aceptado la hipótesis nula que señala que los datos de la resistencia a la compresión de la unidad poseen una distribución normal.

Posterior a esto, se desarrolla la prueba paramétrica de ANOVA, los cuales son mostrados en la tabla 11.

Tabla 11. Prueba de ANOVA para la resistencia a la compresión del prisma de albañilería

ANOVA					
Resistencia a la compresión del prisma de albañilería					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	.793	3	.264	10.205	.004
Dentro de grupos	.207	8	.026		
Total	1.000	11			

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 11, el valor de significancia se encuentra por debajo del p-valor ($0.004 < 0.05$), entonces, es aceptado la hipótesis del investigador o alterna que indica que la media de los grupos varía estadísticamente.

Para comprobar entre que grupos estadísticamente hay varianzas se realizó una post prueba, en este caso la prueba post-hoc de Tukey.

Tabla 12. Comparación múltiple de los resultados de resistencia a la compresión del prisma de albañilería

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a la compresión del prisma de albañilería						
HSD Tukey						
(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-.31333	.13140	.158	-.7341	.1075
	50%H2O + 50 %MLVC	.50333*	.13140	.021	-.9241	-.0825
	25%H2O + 75 % MLVC	.69667*	.13140	.003	-1.1175	-.2759
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	.31333	.13140	.158	-.1075	.7341
	50%H2O + 50 %MLVC	-.19000	.13140	.508	-.6108	.2308
	25%H2O + 75 % MLVC	-.38333	.13140	.075	-.8041	.0375
50%H2O + 50 %MLVC	100% H2O	.50333*	.13140	.021	.0825	.9241
	75 %H2O + 25 % MLVC	.19000	.13140	.508	-.2308	.6108
	25%H2O + 75 % MLVC	-.19333	.13140	.495	-.6141	.2275
25%H2O + 75 % MLVC	100% H2O	.69667*	.13140	.003	.2759	1.1175
	75 %H2O + 25 % MLVC	.38333	.13140	.075	-.0375	.8041
	50%H2O + 50 %MLVC	.19333	.13140	.495	-.2275	.6141

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 12 donde los grupos experimentales varían de manera significativa respecto al grupo patrón donde no se aplicó el mucílago líquido vegetal de cactus ya que las significancias son menores a 0.05 (α), a excepción de la proporción 75 %H2O + 25 % MLVC, debido a que su significancia es mayor a 0.05 (α).

Tabla 13. Sub conjuntos de Tukey

Resistencia del murete			
HSD Tukey ^a			
Descripción	N	Subconjunto para alfa =	
		0.05	
		1	2
100% H2O	3	2.4633	
75 %H2O + 25 % MLVC	3	2.7767	2.7767
50%H2O + 50 %MLVC	3		2.9667
25%H2O + 75 % MLVC	3		3.1600
Sig.		.158	.075

Fuente. Elaboración propia

Como se visualiza en la tabla 13, existe una diferencia significativa del grupo patrón y los grupos que fueron sometidas a la experimentación (a excepción de la proporción de 75 %H2O + 25 % MLVC), debido a que las medias de cada proporción se encuentran en diferentes columnas, y la adición de 75% de mucílago líquido vegetal de cactus fue la proporción que más incrementó la resistencia a la compresión del prisma de albañilería en forma significativa.

Prueba estadística para los resultados de absorción

En la prueba paramétrica del análisis de varianza primeramente se verifica si los datos poseen una distribución normal a través del test de normalidad de Shapiro Wilk, debido a que se poseen datos menores a 50, el desarrollo se realizó a través del programa estadístico SPSS 26, como se exhibe en la tabla 14.

Tabla 14. Prueba de normalidad para la absorción

Pruebas de normalidad							
Descripción	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
100% H2O	.328	3	.	.871	3	.298	
75 %H2O + 25 % MLVC	.353	3	.	.824	3	.174	
50%H2O + 50 %MLVC	.365	3	.	.797	3	.107	
25%H2O + 75 % MLVC	.301	3	.	.912	3	.424	

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 14 donde los valores de significancia (p-valor) son mayores a 0.05, entonces es aceptado la hipótesis nula, que indicando que los datos de la resistencia a la compresión de la unidad poseen una distribución normal.

Posterior a esto, se desarrolla la prueba paramétrica de ANOVA, como se exhibe en la tabla 15.

Tabla 15. Prueba de ANOVA para la absorción

ANOVA					
Absorción					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	9,150	3	3,050	3,617	,065
Dentro de grupos	6,747	8	,843		
Total	15,897	11			

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 15 donde el valor de significancia es mayor al del p-valor ($0.065 > 0.05$), entonces, es aceptado la hipótesis nula que indica, la media de los grupos no varía estadísticamente.

Para comprobar entre que grupos estadísticamente hay varianzas o no, se realizó una post prueba, en este caso la prueba post-hoc de Tukey.

Tabla 16. Comparación múltiple de los resultados de absorción

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Absorción						
HSD Tukey						
(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-.43333	.74981	.936	-2.8345	1.9678
	50%H2O + 50 %MLVC	-.40000	.74981	.948	-2.8012	2.0012
	25%H2O + 75 % MLVC	1.70000	.74981	.185	-.7012	4.1012
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	.43333	.74981	.936	-1.9678	2.8345

	50%H2O + 50 %MLVC	.03333	.74981	1.000	-2.3678	2.4345
	25%H2O + 75 % MLVC	2.13333	.74981	.083	-.2678	4.5345
	100% H2O	.40000	.74981	.948	-2.0012	2.8012
50%H2O + 50 %MLVC	75 %H2O + 25 % MLVC	-.03333	.74981	1.000	-2.4345	2.3678
	25%H2O + 75 % MLVC	2.10000	.74981	.088	-.3012	4.5012
	100% H2O	-1.70000	.74981	.185	-4.1012	.7012
25%H2O + 75 % MLVC	75 %H2O + 25 % MLVC	-2.13333	.74981	.083	-4.5345	.2678
	50%H2O + 50 %MLVC	-2.10000	.74981	.088	-4.5012	.3012

Fuente. Elaboración propia

De la tabla 16 se aprecia que los grupos experimentales no varían de manera significativa respecto al grupo patrón donde no se aplicó el mucílago líquido vegetal de cactus ya que las significancias son mayores a 0.05 (α).

Tabla 17. Sub conjuntos de Tukey

Absorción		
HSD Tukey ^a		
Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05
1		
25%H2O + 75 % MLVC	3	28.2333
100% H2O	3	29.9333
50%H2O + 50 %MLVC	3	30.3333
75 %H2O + 25 % MLVC	3	30.3667
Sig.		.083

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 17, no existen diferencias de gran valor del grupo patrón y los grupos sometidos a la experimentación, debido a que la media de cada proporción se encuentra en la misma columna.

V.- DISCUSIÓN

DG. De acuerdo a las figuras 2, 3 y 4 el incremento estructural respecto al adobe convencional, con la incorporación de mucilago líquido vegetal de cactus fue de 35.44%, 46.84% y 53.16% de la resistencia a la compresión para las proporciones de 25%, 50% y 75% de la goma del cactus respectivamente, y el incremento estructural de la resistencia a la compresión axial en la pila de tierra comprimida a la que se le adición mucilago líquido vegetal de cactus fue de 13.01%, 20.73% y 28.46% para las proporciones de 25%, 50% y 75 respectivamente, esto guarda relación con lo que afirma Nieto y Tello (2019) ya que en este estudio también se logró incrementar las capacidades estructurales del adobe pero en ese caso con la incorporación de proporciones 8.5%, 11.3%, 13.0%, 18% y 20.5% e incorporando mucilago líquido vegetal de la penca de la tuna, resaltando la proporción de 18% donde la resistencia a la compresión del bloque de tierra comprimida incremento en un 25.25% y la resistencia a la compresión en un 25.91%.

Ambos resultados obtenidos en dichos estudios cumplen con las especificaciones mínimas establecidas en la Norma E – 080, y resulta óptima para incrementar las características mecánica-estructurales de esta unidad de albañilería comúnmente usada en el medio rural, ya sea por el costo y el confort térmico que otorga en las temporadas de invierno en las zonas del altiplano peruano.

El empleo de la metodología para realizar los cálculos del incremento estructural del adobe con la adición de la goma del cactus fue la adecuada ya que con respecto al análisis de resultados alcanzados de laboratorio y en la comparación de estos trabajos de gabinete se pudo lograr el objetivo planteado.

D1. De acuerdo a la tabla 2 las características del adobe convencional sin la incorporación de mucilago líquido vegetal de cactus es la siguiente: se tiene una resistencia a la compresión en 7.90 kg/cm^2 , resistencia a la compresión axial de la albañilería de 2.46 kg/cm^2 y una capacidad en absorción del 29.9%, lo anteriormente señalado concuerda con lo indica Llumitasig y Siza (2017) quienes en la investigación que realizaron, obtuvieron valores con promedios de resistencia a la compresión 9.84 kg/cm^2 quienes elaboraron unidad de adobe a partir de barro que tienen más contenido de arcillas, paja y agua.

Los cuales no son viables para su uso en la construcción de viviendas ya que los valores mínimos es 10.2 Kg/cm² lo que está regulado en la norma E – 080.

Los valores obtenidos en la presente investigación difieren respecto a Llumitasig y Siza (2017) ya que las características de los suelos son independientes de la misma forma al ambiente natural al que fueron secadas.

Además estos datos coinciden con los autores Chuya y Ayala (2018), quienes en su investigación señalan que el adobe convencional obtuvo un valor promedio de las muestras de resistencia a la compresión de 10.1 kg/cm² lo que el dato por debajo en lo indicado en la norma E – 080, lo mismo que llega a suceder en nuestro caso ya que nuestro adobe convencional obtuvo resultados de la resistencia a la compresión con un promedio de 7.90 kg/cm², lo cual nos muestra que el adobe por sí mismo no llega a la resistencia mínima requerida por lo que se tiene que buscar alternativas que ayuden a incrementar su resistencia, lo que motivo al investigador de proponer la adición de mucilago líquido vegetal de cactus en diferentes proporciones.

La utilización de la metodología fue óptima, en el cálculo de las características del adobe convencional sin la adición de la goma del cactus, con respecto al estudio de los resultados conseguidos de laboratorio y en la comparación entre los trabajos de gamite, se logró lo objetivos planteados.

D2. De acuerdo a la figura 2 se determinó que la proporción óptima para incrementar la resistencia a la compresión de la unidad fue la proporción en 25% con H₂O + 75% de mucilago líquido vegetal, debido a que esta proporción incremento en un 53.16% respecto a la resistencia del adobe convencional, esto discrepa con los resultados con Benites (2017) quien con la estabilización con extracto de Cabuya no incrementó de manera significativa la resistencia a la compresión de la unidad, pero si cumplió los requerimientos señalados en la norma E-080.

Los adobes estabilizados son viables para su uso en la construcción de viviendas ya que superan el valor mínimo establecido en 10.2 Kg/cm² con respecto a la E – 080. Y con la incorporación de mucilago líquido vegetal de cactus en la proporción de 75% logró mejorar las características físico-mecánicas propias de la unidad de albañilería elaborada de barro, paja, agua y mucilago líquido vegetal.

Los valores obtenidos en la presente investigación difieren respecto a Benites (2017) ya que las características de los suelos son independientes, los estabilizantes que se usaron fueron obtenidos de otras plantas y las proporciones que se adicionaron.

Por otro lado se observa que el autor León (2019), indica en su investigación que el adobe con adiciones del 1% de ceniza de cascara de huevo adicionándole un 2% de ceniza de cascara de arroz obtuvo un valor de compresión de 15.27 Kg/cm² a cabo de 30 días de secado el cual no llegó a superar a la resistencia del adobe convencional, pero si llega a superar el valor mínimo de 10.2 Kg/cm² según la norma E – 080, concluyendo que la adición realizada no incremento la resistencia del adobe, lo cual discrepa con los datos obtenidos en nuestra investigación en donde la máxima resistencia obtenida se tuvo 12.1 kg/cm² el cual superó a la resistencia del adobe convencional y la resistencia mínima requerida por la norma, los que muestra un significativo incremento en la resistencia del adobe, esto pudo ser causado debido a que las adiciones realizadas fueron distintos así como las proporciones, además pudo también haber influido el tipo de suelo y factores climáticos ya que la investigación del autor León (2019) se realizó en otra región.

La metodología usada para el cálculo de las características del adobe convencional sin la adición de la goma del cactus, fue la adecuada ya que de acuerdo al análisis de los resultados obtenidos de laboratorio y la comparación de estos en trabajo de gabinete se pudo lograr el objetivo planteado.

D3. De acuerdo a la figura 3 se determinó que la proporción óptima para incrementar la resistencia a la compresión axial de la unidad fue la proporción de %, debido a que esta proporción incremento en un 28.46% respecto a la resistencia a la compresión axial de la pila de adobes convencionales esto concuerda con lo que señala Nieto y Tello (2020) quienes con la estabilización de mucílago de la penca de la tuna incrementaron el esfuerzo último de manera significativa la resistencia a la compresión axial de la albañilería de adobe, y cumplen con los requerimientos señalados en la norma E-080.

Los cuales no son viables para su uso en la construcción de viviendas ya que el valor mínimo es de 6.12 kg/cm² establecido en la norma E – 080. Y con la incorporación de mucílago líquido vegetal de cactus en las proporciones de 25%,

50% y 75% si se lograron mejorar las características mecánicas de la unidad de albañilería elaborada de barro, paja, agua y mucílago líquido vegetal, pero no lo suficiente como para cumplir los requerimientos de la norma.

Los valores obtenidos en la presente investigación difieren respecto a Nieto y Tello (2020) ya que las características de los suelos son independientes, el estabilizante que se usaron, fueron obtenidos de otras plantas y las proporciones que se adicionaron fueron distintas, pero en ambos estudios se logró incrementar la resistencia a la compresión axial de la pila de adobes.

Además se tuvo resultados a la resistencia a la compresión axial de la pila de adobes con adición de mucilago liquido vegetal de cactus concuerdan con los autores Chuya y Ayala (2018), ya que señalan que los adobes reforzados de fibra de vidrio obtuvo una valoración 5.03 Kg/cm² en cambio el convencional obtuvo 3.86 Kg/cm², donde se demostró un incremento del 30% con respecto al adobe convencional, pero ninguno pudo llegar al valor de 6.12 Kg/cm² requerido según la normativa E-080, lo que afirma que el adobe al ser reforzado incrementa las propiedades mecánicas del adobe, así como sucedió en nuestra investigación ya que el mucilago liquido vegetal de cactus demostró ser un excelente estabilizante obteniendo un valor de 3.16 Kg/cm² con la incorporación del 25% de agua y 75% de mucílago líquido vegetal.

La utilización de la metodología fue óptima, en el cálculo de las características del adobe convencional sin la adición de la goma del cactus, con respecto al estudio de los resultados conseguidos de laboratorio y en la comparación entre los trabajos de gamite, se logró lo objetivos planteados.

D4. De acuerdo a la figura 4 se determinó que la proporción óptima de mucílago líquido vegetal para disminuir la absorción de la unidad de albañilería elaborada de barro, agua, paja y mucílago líquido vegetal de cactus fue la adición de 75% de mucílago líquido vegetal, debido a que esta proporción tuvo el menor valor de absorción respecto a la absorción de la unidad de albañilería convencionales esto concuerda con lo que señala Nieto y Tello (2020) quienes con la estabilización de 18.0% de mucílago de la penca de la tuna no disminuyeron de manera significativa la absorcion del adobe en un 3.89% respecto a la muestra donde se adicionó 20.5% de goma.

La incorporación del mucílago líquido vegetal proveniente del cactus no influyó de manera significativa en la reducción de infiltración en los diseños de tierra (adobe). Y adicionándole el mucílago líquido vegetal provenientes del cactus en las proporciones de 25%, 50% y 75% no se consiguió mejorar de manera significativa la absorción de la unidad de albañilería elaborada de barro, paja, agua y mucílago líquido vegetal.

Los valores obtenidos en la presente investigación difieren respecto a Nieto y Tello (2020) ya que las características de los suelos son independientes, el estabilizante que se usaron fue obtenidos de otras plantas y las proporciones que se adicionaron fueron distintas, pero en ambos estudios se logró disminuir la absorción de los adobes.

Los resultados obtenidos no coinciden con el autor Ríos (2018), quien indica en su investigación que las fibras naturales otorgan impermeabilidad a los bloques de tierra además de incrementar su resistencia, reduciendo de esta manera el grado de absorción, lo que no se demuestra en nuestra investigación ya que el mucilago liquido vegetal de cactus, por su composición no influyo de manera significativa en la absorción, ya que el adobe en el ensayo de absorción no llego a deformarse y descomponerse tanto en el grupo patrón como en los experimentales.

La utilización de la metodología fue óptima, en el cálculo de las características del adobe convencional sin la adición de la goma del cactus, con respecto al estudio de los resultados conseguidos de laboratorio y en la comparación entre los trabajos de gamite, se logró lo objetivos planteados.

VI.- CONCLUSIONES

Se concluye que el incremento estructural en el adobe aplicando mucílago líquido vegetal de cactus fue del 53.16% respecto al esfuerzo máximo ofrecido por el adobe en cada una de las proporciones y de la misma manera respecto a la resistencia de la compresión axial de la pila de adobes se alcanzó incrementos en 28.46% con referencia al adobe convencional.

Se concluye que las propiedades del adobe convencional son las siguientes: 7.90 kg/cm² de resistencia a la compresión en la unidad elaborada de tierra (adobe), 2.96 kg/cm² en la resistencia a la compresión axial del prisma de albañilería, aplicado en la pila de adobe con una absorción de 29.90%.

Se concluye que la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar a la resistencia a la compresión de la unidad de adobe es de 75%, debido a que esta proporción incrementó en un 53.16% el esfuerzo máximo resistido por el adobe.

Se concluye que la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para mejorar la resistencia de la compresión axial del prisma de albañilería es de 75%, debido a que esta proporción incrementó en un 28.46% la resistencia a la compresión del adobe respecto a las demás proporciones de 25% y 50% que incrementaron en 13.01% y 20.73% respectivamente.

Se concluye que la proporción óptima de mucílago líquido vegetal de cactus para reducir la absorción de la unidad de elaborada de barro (adobe) es del 75%, debido a que esta proporción redujo la capacidad de absorción en un 3.68%.

VII.- RECOMENDACIONES

Es recomendado la utilización de los datos presentados para fines prácticos se tomen en cuenta las características del suelo y los demás componentes con los que se trabajaron en el presente estudio.

Se recomienda realizar un transporte del adobe de forma cuidadosa debido a que estos pueden fracturarse si no se los maneja de manera correcta.

Se recomienda realizar las unidades de adobe en temporadas donde no exista presencia de heladas ya que este fenómeno frecuente en el altiplano suele influir sobre la calidad de las unidades de adobe.

Es recomendado, que en futuras investigación se haga una determinación de la influencia en unidades elaboradas con proporciones de mucílago líquido vegetal, barro, paja y agua en el confort térmico que pueden ofrecer las viviendas rústicas.

Para la elaboración de adobe estructural tener en cuenta lo señalado en la norma E-080.

Se recomienda que para posteriores investigaciones se realice la estabilización de los adobes con mezcla de otros insumos que se encuentren disponibles en las zonas altoandinas.

Se recomienda que el secado de los adobes se realice durante un periodo mínimo de 28 días.

REFERENCIAS

Tesis

BENITES, V. Adobe estabilización extracto de cabuya (*Furcraea Andina*). Piura: Tesis (Título en Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2017.

Disponible en: <https://bit.ly/2SATpRN>

CCOILLO, A. Estabilización de adobe con especie de pasto natural en la zona alto andina. Tesis (Título en Ingeniería Agrícola). Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2016.

Disponible en <https://bit.ly/2RLTQZu>

CHAMBI, V. Análisis físico químico y aceptabilidad del néctar a base de Sancayo. Tesis (Título en Licenciada en Nutrición Humana). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2018. Disponible en <https://bit.ly/3vre6Ot>

CHUYA, E y AYALA M. Comparación de parámetros mecánicos y físico del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Cuenca – Ecuador: Universidad de Cuenca, 2018.

Disponible en <https://bit.ly/3fuZTdZ>

HERNANDEZ, J. 2016. Construcción con tierra: análisis, conservación y mejora. Un caso práctico en Senegal. Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya, 2016.

HUANCA, C. Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas existentes de adobe con dos pisos en la ciudad de Ayaviri. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2019.

Disponible en <https://bit.ly/3bZpHMQ>

HUERTA, M. 2020. Uso del extractor del mucílago del cactus como aditivo y su influencia en la consistencia y en la resistencia a la compresión del concreto. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, 2020.

LEON, B. Resistencia a la compresión en adobe, estabilizado en 2% y 3% con cenizas de cascara de huevo y cáscara de arroz. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2018.

Disponible en <https://bit.ly/3yN8jEP>

LLUMITASIG, S y SIZA, A. Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Ecuador, 2017.

Disponible en <https://bit.ly/3vxb2QZ>

MAMANI, R. Prototipo de vivienda con adobe mejorado en el Distrito de Chupa - Azángaro. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2012.

Disponible en <https://bit.ly/3c1Ltjd>

MANTILLA, J. Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Puno: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018.

Disponible en <https://bit.ly/3i1XI2U>

MOREIRA, J. Estabilización de Adobe con cemento, cal, arena y cascarilla de arroz, para la construcción de viviendas en el municipio San Isidro, Sebaco y Matagalpa. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Managua – Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería, 2017.

Disponible en <https://bit.ly/3uxDwsz>

NIETO, L y TELLO, E. Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019.

Disponible en <https://bit.ly/34re2Cn>

NIETO, L. y TELLO, E. Adobe estabilizado con mucílago de penca de tuna, resistentes al contacto con el agua para la construcción de viviendas populares empleados en la sierra del Perú. Lima: Universidad de Ciencias Aplicadas, 2019.

POZO, Y y DIAZ, A. Evaluación comparativa de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe mejorado con material calcáreo al 15%, 20% y 25% frente a las unidades de adobe elaboradas en el distrito de San Jerónimo con procedimientos tradicionales. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2019.

Disponible en <https://bit.ly/3fMSMwg>

QUINTANA, D y VERA, M. Evaluación de la erosión y la resistencia a compresión de adobes con sustitución parcial y total de agua en peso por mucílago de tuna en porcentajes del 0%, 25%, 75% y 100%. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2019.

Disponible en <https://bit.ly/3usXODn>

RIOS, M. Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del Cantón Loja - ensayo y propuesta de un adobe mejorado. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Loja – Ecuador: Universidad Internacional de Ecuador, 2018.

Disponible en <https://bit.ly/3fMT2el>

RUIZ, M. Conformación de bloques de adobe con residuos de agave “Angustifolia Haw”. Estrategia para el desarrollo local sustentable en Santa María la Asunción, Zumpahuacán, Estado de México. Tesis (Maestro en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos). Toluca – México: Universidad Autónoma del Estado de México, 2019.

Disponible en <https://bit.ly/3i751Xr>

SANCHEZ, N. El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de Tena. Ambato – Ecuador: s.n., 2011.

TORRES, R. Las fibras naturales como refuerzo sísmico en la edificación de viviendas de adobe en la Costa del Departamento de Ica. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Ica: Universidad Nacional Agraria la Molina, 2016.

Disponible en <https://bit.ly/3g8C0rN>

Artículo

ARQUITECTURA de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica por Gama J. [et al]. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana [en línea]. Agosto 2012, n.o2. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2021].

Disponible en <https://bit.ly/2R0EYpt>

ISSN: 1405-3322

ARTEAGA, K., HUMBERTO, O. y GUTIERREZ, O. Bloque de tierra comprimida como material constructivo. Revista de Investigación Facultad de Ingeniería CEDEC [en línea]. Colombia 2011, n.o31. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

BARTOLOME, A. y QUIUN, D. Diseño de mallas electrosoldadas para el reforzamiento sísmico de viviendas de adobe típicas del Perú. Revista de Investigación de la Facultad de Ingeniería Central de Venezuela [et al]. Venezuela 2015, n.o1. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

BERMUDEZ, D., VASQUEZ, O. y MOCADA, Rigoberto. Validación del método del DCP aplicando en campo en relación al ensayo CBR en laboratorio. Revista de Investigación LACCEI [en línea]. Costa Rica 2016, n.o14. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

BLOQUE de tierra comprimida (BTC) por Cañola H. [et al]. Revista de Investigación Instituto Tecnológico [en línea]. Colombia 2018, n.o43. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

CABALLERO, M., SILVA, L. y MONTES, J. Resistencia mecánica del adobe compactado incrementada por bagazo de agave. SOMIM [en línea]. Septiembre 2010, n.o52. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2021].

Disponible en <https://bit.ly/34tSpkQ>

CHAVEZ, J. y ALVA, A. Physical and mechanical properties of compacted adobe with incorporation of coconut fibers. Revista de Investigación LACCEI [en línea]. Cajamarca 2020, n.o18. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021]

COMMEGNA, M., AGUIRRE, M. y SANTAMARIA, R. Recuperación natural de la estructura en argiudoles bajo siembra directa. Revista de Investigación Agropecuarias [en línea]. Argentina 2005, n.o1. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

ESPINOZA, E. Las variables y su operacionalización en la investigación educación. Revista de Investigación Conrado 2019, n.o69. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

ESTABILIZACION química de suelos – materiales convencionales y activados alcalinamente. Revista de Investigación Seria [en línea]. México 2020, n.o10. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

ESTUDIO exploratorio de las propiedades físicas de suelos y su relación con los deslizamientos superficiales por Rios M. [et al]. Revista de Investigación Geográfica Venezolana. [en línea]. Venezuela 2010, n.o2. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

GARCIA, R., FLOREZ, E. y MEDINA, Y. Caracterización física de las arcillas utilizadas en la fabricación de productos de mampostería para la construcción en Ocaña Norte de Santander. Revista de Investigación Espacios [en línea]. Colombia 2018, n.o53. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

GUERRERO, L. Arquitectura en tierra hacia la recuperación de una cultura constructiva, Xochimilco. Revista de Investigación Universidad Autónoma Metropolitana [en línea]. Bogotá 2007, n.o2. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2021].

GUERRERO, L. El uso de tierra modelada en la intervención de componentes constructivas de adobe. Revista de Investigación Universidad Autónoma Metropolitana [en línea]. México 2020, n.o22. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

HOSSNE, A. Elastoplasticidad de un suelo franco arenoso de sabana. Revista de Investigación de la Universidad de Oriente [en línea]. Venezuela 2014, n.o2. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

HUIGUERA, C., GOMEZ, J. y PARDO, O. Caracterización de un suelo arcilloso tratado con hidróxido de cal. Revista de Investigación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [en línea]. Colombia 2012, n.o32. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

HUISA, D. Asociación nodriza-protegida, diámetro y altura de cactáceas en relación a la altitud, en la quebrada huaje de la ciudad de Puno, Perú. Revista de Investigación Altoandina [en línea]. Puno 2015, n.o3. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2021].

OBTENCION de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio por Catalán, P. [et al]. Revista Investigación de Acta Universitaria Multidisciplinary Scientific Journal [en línea], México 2019, n.o1. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

PICASSO, G. y SUN, M. Aplicaciones tecnológicas de las arcillas modificadas. Revista de Investigación Aplicaciones Tecnológicas de las arcillas modificadas [en línea]. Octubre 2008, n.o1. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2021].

RIVERA, J. El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda caracterización con fines estructurales. Revista de Investigación de Estudios sobre Patrimonio [en línea]. Bogotá 2012, n.o2. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

SALINAS, V., TREJO, A. y LIRA, A. Propiedades físicas, mecánicas y de barrera de películas comestibles a base de mucílago de nopal como alternativa para la aplicación en frutos. Revista de Investigación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha [en línea]. México 2015, n.o2. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

SANCHEZ, S. y CATALAN, P. Caracterización experimental de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe del sur de México. Revista de Investigación de la Universidad Autónoma de Yucatán [en línea]. México 2013, n.o3. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

SANTOS, J., MALAGON, P. y CORDOBA, E. Caracterización de arcillas y preparación de pastas cerámicas para la fabricación de tejas de ladrillos en la Región de Barichara. Revista de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia [en línea]. Medellín 2011, n.o167. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

TREVIZAN, J. y BALTIERRA, H. Evaluación de propagación asexual en dos especies de cactus. Revista de Investigación de la Universidad de Tarapacá [en línea]. Chile 2018, n.o4. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

TRUJILLO, M., CHAVEZ, J. y TORRES, E. Construcciones de adobe resistentes a exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones. Revista de Investigación de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas [en línea]. Perú 2018, n.o4. [Fecha de consulta 26 de mayo del 2021].

Libro

ARIAS, F. 2004. "El proyecto de investigación". 4ta. Caracas: Episteme Venezuela, 2004.

CERONI, A. y CASTRO, V. 2013. Manual del cactus identificación y origen. Lima: s.n., 2013. 978-612-4174-07-0.

GARCIA, C. 2016. Metodología de investigación cuantitativa. Lima: Texas, 2016. pág. 91.

HERNÁNDEZ, R. 2019. Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL, INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2019. pág. 634.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, L. 2014. "Tesis y Metodología de la investigación". 6ta. s.l.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2014.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2016. Manual de Ensayo de Materiales. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016.

Norma., E. 080. 2017. Diseño y Construcción con Tierra Reforzada. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017.

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

TAMAYO, M. 2003. "El proceso de la investigación científica". 4ta. México: Editorial Limusa, 2003.

VARA, A. 2010. 7 pasos para una tesis exitosa. Lima: Universidad San Martín de Porres, 2010.

ZEA, Norma. Caracterización de las arcillas. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014.

Páginas Web

SANCHEZ, Maria, QUIMBAYO, Maritza y STERLING, Adriana. 2015. DOKUMEN. [En línea] 1 de 12 de 2015. [Citado el: 07 de 04 de 2021.] <https://dokumen.tips/documents/estabilizacion-de-suelos-con-cloruro-de-sodio-1.html>.

ANEXOS

ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Ramiro Oliver Vilca Blanco, con DNI N° 72122027, a efecto de cumplir con las disposiciones vigente consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Callao, 22 de agosto del 2021



Ramiro Oliver Vilca Blanco

DNI: 72122027

ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA, docente de la Facultad de ingeniería y arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo Sede Callao, asesor (a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021 " del autor VILCA BLANCO, RAMIRO OLIVER constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

Callao, 08 de setiembre del 2021.

Apellidos y Nombres del Asesor: De La Cruz Vega Sleyther Arturo	
DNI 70407573	Firma 
ORCID 0000-0003-0254-301X	

ANEXO 3: Matriz de Operacionalización de variables

Variable Cuantitativa 1					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS	Cuando hablamos de mucílago nos referimos a una sustancia viscosa presente en diferentes plantas, están dentro del grupo de sacáridos mixtos junto a las gomas. (Pavements, 2017)	Los adobes elaborados con Mucílago líquido vegetal de cactus están siendo poco usado debido al desconocimiento existente en el tema, los cuales vienen siendo modificados y/o dosificados con mucílago para mejorar las propiedades físicas mecánicas del adobe, esta se verá demostrada en la realización de los ensayos de laboratorio.	Dosificaciones del mucílago líquido vegetal de cactus	Proporción de 0%	%
				Proporción de 25%	
				Proporción de 50%	
				Proporción de 75%	
		Propiedades físicas y mecánicas.	Diseño del adobe	%	
Variable Cuantitativa 2					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
PROPIEDADES DEL ADOBE	Los parámetros del adobe son características y cualidades que posee, entre ellas podemos mencionar que es un buen aislante térmico y caustico, además es un material resistente que no produce un impacto negativo al medio ambiente. Quintana y Vera (2017 pág. 25)	Las propiedades mecánicas y físicas del adobe se obtendrán mediante el ensayo de porcentaje de absorción el cual se dará en unidades de %, el ensayo de resistencia a la compresión y el ensayo de compresión axial de la pila de adobes donde los resultados se dará en Kg/cm2.	Propiedades físicas	Ensayo de porcentaje de absorción	%
			Propiedades mecánicas.	Ensayo de resistencia a la compresión Ensayo de resistencia a la compresión axial de la pila de adobes	Kg/cm2

ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos

ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS									
Proyecto:		APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.							
Autor:		Vilca Blanco, Ramiro Oliver							
I. Información general									
UBICACIÓN:		Parcialidad de Putina - Cucho							
DISTRITO:		Moho	ALTITUD:		3890 m.s.n.m				
PROVINCIA:		Moho	LATITUD:		-15.3606				
REGION:		Puno	LONGITUD:		-69.5				
V1: Mucilago Líquido Vegetal de Cactus									
II. D2: Porcentajes de dosificación									
Indicador 1:	Und	Valor	Indicador 2:	Und	Valor	Indicador 3:	Und	Valor	
25%	gr.		50%	gr.		75%	gr.		0.98
	gr.			gr.			gr.		
	gr.			gr.			gr.		
V2: Aporte estructural del Adobe									
III. D1: Propiedades Físicas									
Indicador 1:	Und	Valor							
Absorción	%								0.97
	%								
	%								
IV. D2: Propiedades Mecánicas									
Indicador 1:	Und	Valor	Indicador 2:	Und	Valor				
Resistencia a la compresión de la unidad de adobe	fc		Resistencia a la compresión del prisma de albañilería	fm					0.99
	fc			fm					
	fc			fm					
Apellidos y nombres:		CHARAJA MONTAÑO NIWEL ISAÍAS						Suma total	2.94
Profesión:		INGENIERO CIVIL						Promedio	0.98
Registro CIP N°:		55 478							
Email:		charajamontano.niwel@gmail.com						Validación	0.98
Teléfono:		931927447							

Rango	Magnitud
0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,65	Validez baja
0,60 a 0,65	Valida
0,66 a 0,71	Muy valida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta


 Nivel J. Charaja Montaña
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 55478

ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS											
Proyecto:		APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LIQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.									
Autor:		Vilca Blanco, Ramiro Oliver									
I. Información general											
UBICACIÓN:		Parcialidad de Putina - Cucho									
DISTRITO:		Moho	ALTITUD:		3890 m.s.n.m						
PROVINCIA:		Moho	LATITUD:		-15.3606						
REGION:		Puno	LONGITUD:		-69.5						
V1: Mucilago Liquido Vegetal de Cactus											
II. D2: Porcentajes de dosificación											
Indicador 1:		Und	Valor	Indicador 2:		Und	Valor	Indicador 3:		Und	Valor
25%		gr.		50%		gr.		75%		gr.	
		gr.				gr.				gr.	
		gr.				gr.				gr.	0.92
V2: Aporte estructural del Adobe											
III. D1: Propiedades Físicas											
Indicador 1:		Und	Valor	Indicador 2:		Und	Valor	Indicador 3:		Und	Valor
Absorción		%									
		%									
		%									0.94
IV. D2: Propiedades Mecánicas											
Indicador 1:		Und	Valor	Indicador 2:		Und	Valor	Indicador 3:		Und	Valor
Resistencia a la compresión de la unidad de adobe		fc		Resistencia a la compresión del prisma de albañilería		fm					
		fc				fm					
		fc				fm					0.95
Apellidos y nombres:		ARANI ACERO, RICARDO								Suma total	2.81
Profesión:		INGENIERO CIVIL								Promedio	0.937
Registro CIP N°:		109836									
Email:		ARANI A72_1@GMAIL.COM								Validación	0.94
Teléfono:		950709214									

Rango	Magnitud
0.53 a menos	Validez nula
0.54 a 0,65	Validez baja
0.60 a 0,65	Valida
0.66 a 0,71	Muy valida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta



ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS										
Proyecto:		APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.								
Autor:		Vilca Blanco, Ramiro Oliver								
I. Información general										
UBICACIÓN:		Parcialidad de Putina - Cucho								
DISTRITO:		Moho	ALTITUD:		3890 m.s.n.m					
PROVINCIA:		Moho	LATITUD:		-15.3606					
REGION:		Puno	LONGITUD:		-69.5					
V1: Mucilago Líquido Vegetal de Cactus										
II. D2: Porcentajes de dosificación										
Indicador 1:	Und	Valor	Indicador 2:	Und	Valor	Indicador 3:	Und	Valor		
25%	gr.		50%	gr.		75%	gr.		0.94	
	gr.			gr.			gr.			
	gr.			gr.			gr.			
V2: Aporte estructural del Adobe										
III. D1: Propiedades Físicas										
Indicador 1:	Und	Valor								
Absorción	%								0.96	
	%									
	%									
IV. D2: Propiedades Mecánicas										
Indicador 1:	Und	Valor	Indicador 2:	Und	Valor					
Resistencia a la compresión de la unidad de adobe	fc		Resistencia a la compresión del prisma de albañilería	fm					0.93	
	fc			fm						
	fc			fm						
Apellidos y nombres:							Suma total	2.83		
Profesión:							Promedio	0.943		
Registro CIP N°:										
Email:							Validación	0.94		
Teléfono:										

Rango	Magnitud
0.53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,65	Validez baja
0,60 a 0,65	Valida
0,66 a 0,71	Muy valida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta


 Ing. Mauro Moscairo Chura
 CIP 71176
 CONSULTOR DE OBRAS

ANEXO 5: Informe de ensayos de laboratorio



INFORME No. 037 - 2021 GG/SHGP

PARA : Ramiro Oliver VILCA BLANCO
DNI 72122027

DE : C&C SUNING E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS – CONCRETO – ASFALTO – TOPOGRAFÍA

ASUNTO : INFORME TÉCNICO Y CERTIFICADOS

OBRA : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA
VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"

FECHA : 05 de AGOSTO del 2021

Mediante la presente me dirijo a usted para saludarlo cordialmente, a la vez remitirle Informe técnico y certificados de ensayos de suelos de la obra: "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021".

Se adjunta lo siguiente:

- ❖ Informe técnico
- ❖ Certificados ((SLAB-AGT-136) (CLABSUN-(000716))
- ❖ Certificados ((SLAB-LC-124) (CLABSUN-(000717))
- ❖ Certificados ((SLAB-ABL-005,006,007,008) (CLABSUN-(000718 al 000721))
- ❖ Certificados ((SLAB-RPL-012,013,014,015) (CLABSUN-(000722 al 000725))
- ❖ Certificados ((SLAB-RCL-032,033,034,035) (CLABSUN-(000726 al 000729))
- ❖ Panel fotográfico.
- ❖ Certificados de calibración de equipos
- ❖ Cotización N°116 – C&C SUNING E.I.R.L.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente.



C & C SUNING E.I.R.L.
Ing. Gunnar P. Sani Huaracha
DNI 44429419
GERENTE GENERAL



INFORME TÉCNICO



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

INFORME TÉCNICO

- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 - LÍMITES DE CONSISTENCIA
- ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
- COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
- COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

PROYECTO:

"APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LÍQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021".

UBICACIÓN:

DISTRITO DE MOHO
PROVINCIA DE MOHO
DEPARTAMENTO DE PUNO

SOLICITA:

Ramiro Oliver VILCA BLANCO

AGOSTO 2021

1. OBJETIVO

El presente informe tiene como objetivo describir los trabajos en laboratorio y gabinete para la elaboración de Ensayos: **ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO, LIMITES DE CONSISTENCIA, ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA, COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA, COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA.** del proyecto: "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021", por medio de trabajos de campo.

El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento de especímenes.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Evaluación de los trabajos de laboratorio.
- Recomendaciones

2. NORMATIVIDAD

Los procedimientos de los trabajos en laboratorio, como también las condiciones mínimas para cada ensayo están en concordancia con:

- Reglamentos Nacionales: Reglamento nacional de edificaciones RNE E.080
- Normas Nacionales: Norma Técnica Peruana - NTP

3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE MUESTREO

El área de muestreo se encuentra ubicada en DISTRITO DE MOHO, del proyecto: "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021". Distrito de Moho, Provincia de Moho, Departamento de Puno.

Departamento : Puno
 Provincia : Moho
 Distrito : Moho
 Región Geográfica : Sierra
 Altitud Aprox. : 3841 m.s.n.m.



FUENTE: Google Earth

GRANULOMETRIA



LIMITES DE CONSISTENCIA



COMPRESION SIMPLE EN ADOBE



COMPRESION AXIAL EN PRISMAS



ABSORCIÓN

4. INVESTIGACIÓN

4.1. INVESTIGACIONES EN LABORATORIO

Todos los trabajos fueron realizados, por personal especialista capacitado, se procedió a realizar el ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO, LIMITES DE CONSISTENCIA, ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA, COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA, COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA, muestras debidamente identificadas para su granulometría como para sus límites de consistencia y espécimen de adobe debidamente capeadas para los ensayos de compresión y especímenes pesados para poder realizar el ensayo de absorción, proceso realizado en laboratorio.

5. ENSAYOS RELIZADOS

Los especímenes seleccionados como representativas fueron depositadas e identificadas en el laboratorio C&C SUNING E.I.R.L. de suelos – concreto y asfalto, para la realización de los ensayos estándar y especiales.

5.1. ENSAYOS ESTANDAR

- **Análisis Granulométrico por Tamizado**
Se realizo ensayo en laboratorio:
Según Normas Nacionales: NTP 339.128:1999 (revisada el 2019).
- **Límite Líquido, Límite Plástico, e Índice de Plasticidad de Suelos**
Se realizo ensayo en laboratorio:
Según Normas Nacionales: NTP 339.129:1999 (revisada el 2019)
- **Clasificación SUCS**
Se realizo ensayo en laboratorio:
Según Normas Nacionales: NTP 339.134:1999 (revisada el 2019)

5.2. ENSAYOS ESPECIALES:

- Absorción de Unidades de Albañilería**
 Se realizo ensayo en laboratorio:
 Según Normas Nacionales: NTP 339.613:2017
- Compresión de Unidades de Albañilería**
 Se realizo ensayo en laboratorio:
 Según Normas Nacionales: NTP 339.613:2017
- Compresión de Prismas de Albañilería**
 Se realizo ensayo en laboratorio:
 Según Normas Nacionales: NTP 399.605:2018

6. RESUMEN DE ENSAYOS

- Análisis granulométrico, Límites de Consistencia y Clasificación.**

DETALLES	DATOS
%Peso Material >4:	2.7%
% Peso Material <4	97.3%
Límite Líquido (LL) :	21.6
Límite Plástico (LP) :	18.9
Índice Plástico (IP) :	2.7
Clasificación (SUCS) :	SM
Clasific.(AASHTO) :	A-4 (1)

- Absorción de Unidades de Albañilería**

ELEMENTO	PROMEDIO DE ABSORCIÓN
	(%)
ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	29.9
ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE	30.4

CON MUCILAGO AL (25%)	
ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	30.3
ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	28.2

- *Compresión Axial en Prismas de Albañilería*

ELEMENTO	PROMEDIO DE RESISTENCIA ULTIMA	PROMEDIO DE ESFUERZO DE COMPRESIÓN AMISIBLE
	(%)	F'm (kg/cm ²)
COMPRESIÓN AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	6.16	2.46
COMPRESIÓN AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	6.95	2.78
COMPRESIÓN AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	7.42	2.97
COMPRESIÓN AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	7.90	3.16

- *Compresión Simple de Unidades de Albañilería*

ELEMENTO	PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	f'o (Kg/cm ²)	f'o (Mpa)
COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	10.7	1.0
COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	11.6	1.1
COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	12.1	1.2
COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	13.5	1.3

7. RECOMENDACIONES

- Se debe de fabricar los adobes con moldes rígidos y con dimensiones exactas.
- Las muestras deben ser transportadas con mucho cuidado, para que así no afecte en sus características físicas y mecánicas.


[Signature]
Diana San Huarcaya
INGENIERO CIVIL
Colegio de Ingenieros del Perú Reg. N° 129109



CERTIFICADOS



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Análisis Granulométrico por Tamizado



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

SLAB - Rev. 001 - 2019
LAB. SUNING

S.E.	AGT
Nº.E.	136

PAG 1 - 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 (Normas Nacionales: NTP 339.128:1999)

OBRA / PROYECTO : *APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021*

PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO

UBICACIÓN : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

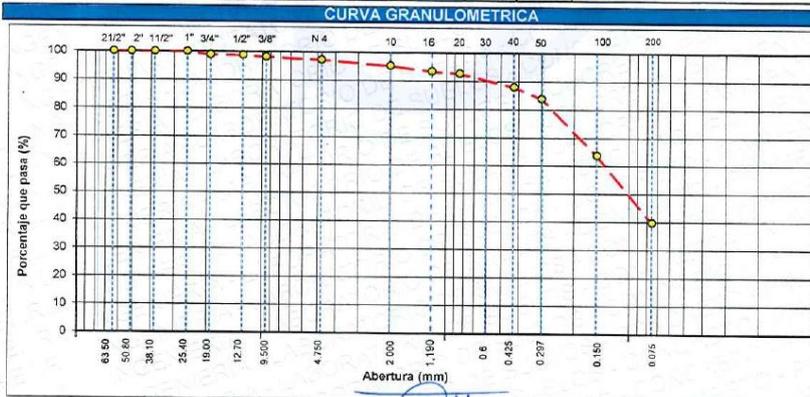
ING. RESPONSABLE : D.S.H.

F. INGRESO : 31 de Julio de 2021

F. EMISIÓN : 4 de Agosto de 2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: MATERIAL PROPIO	TAMAÑO MÁXIMO	: 3/4"
LUGAR	: PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO	PESO INICIAL	: 10476.7
CALICATA	: ---	FRACCIÓN SECA	: 541.0
MUESTRA	: M-1	PROFUND. (M.)	: ---

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES GRADACIÓN A-1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		%Peso Material >4: 2.7%
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0		% Peso Material <4: 97.3%
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0		Límite Líquido (LL): 21.6
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0		Límite Plástico (LP): 18.9
3/4"	19.000	114.0	1.1	1.1	98.9		Índice Plástico (IP): 2.7
1/2"	12.700	18.0	0.2	1.3	98.7		Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9.500	58.0	0.6	1.8	98.2		Clasific.(AASHTO): A-4 (1)
Nº 4	4.750	93.0	0.9	2.7	97.3		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	11.2	2.0	4.7	95.3		Contenido de Humedad (%):
Nº 16	1.190	10.3	1.8	6.6	93.4		
Nº 20	0.840	4.0	0.7	7.3	92.7		Índice de Consistencia:
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.425	25.9	4.6	11.9	88.1		
Nº 50	0.300	22.9	4.1	16.1	83.9		
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	112.0	20.1	36.2	63.8		OBSERVACIONES:
Nº 200	0.075	134.0	24.1	60.3	39.7		
< Nº 200	FONDO	220.7	39.7	100.0	0.0		



Observaciones: * Muestras fueron depositadas en laboratorio e identificadas por el peticionario.



* Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 * El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.
 * Los resultados de este informe solo están relacionados al espécimen ensayado y no debe ser utilizado como un certificado de conformidad de productos o certificados de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

000716

SUNING
LABORATORIO

SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Límite Líquido, Límite Plástico, e Índice de Plasticidad de Suelos



American
Concrete
Institute

NTP

NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO

THE VOICE OF TRANSPORTATION

SLAB - Rev. 001 - 2019

LAB. SUNING	
S.E.	LC
Nº E.	124
PAG 1 - 1	

LIMITES DE CONSISTENCIA

(Normas Nacionales: MTC E 110, MTC E 111, NTP 339.129:1999)

OBRA : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MÚCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"

ING. RESPONSABLE : D.S.H.

PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO

F. EJECUCION : 31 de Julio de 2021

UBICACIÓN : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

F. EMISIÓN : 4 de Agosto de 2021

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL MATERIAL PROPIO

CALICATA : --

LUGAR PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

MUESTRA : M-1

PROFUND. (M.) : --

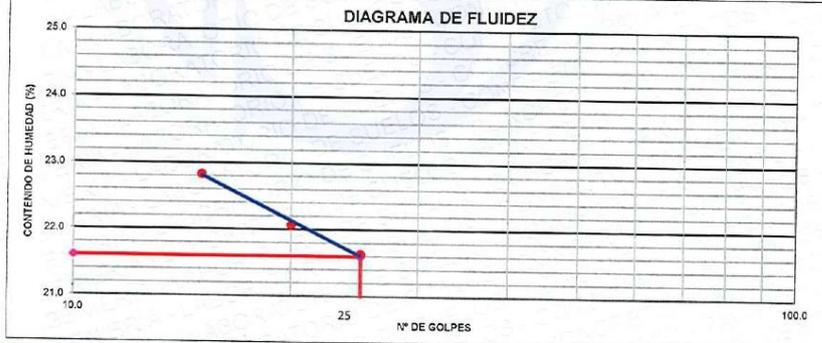
LIMITE LIQUIDO

Nº TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	30.54	32.03	33.26
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	27.62	29.15	30.17
PESO DE AGUA	(g)	2.92	2.88	3.10
PESO DEL TARRO	(g)	14.12	16.10	16.61
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.50	13.05	13.56
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	21.64	22.07	22.83
NUMERO DE GOLPES		25	20	15

LIMITE PLASTICO

Nº TARRO		1	2
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	12.65	12.20
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	11.86	11.45
PESO DE AGUA	(g)	0.79	0.75
PESO DEL TARRO	(g)	7.64	7.50
PESO DEL SUELO SECO	(g)	4.22	3.95
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	18.72	18.99

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	21.6
LIMITE PLASTICO	18.9
INDICE DE PLASTICIDAD	2.7

Observaciones: * Muestras fueron depositadas en laboratorio e identificadas por el peticionario.

[Firma]
 Ing. Surimar Huarecha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Perú Reg. N° 121479

000717

* Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.

* El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

* Los resultados de este informe solo están relacionados al espécimen ensayado y no debe ser utilizado como un certificado de conformidad de productos o certificados de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



- **Absorción de Unidades de Albañilería
Mucilago al 0%.**



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
 (Norma Nacional: NTP 399.613:2017)

SLAB - Rev. 001 - 2021

LAB. SUNING

S.E. ABL

N°E. 005

PAG 1 - 1

PROYECTO : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"
 PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO
 MUESTRA : ABOBE + 0 % DE MUCILAGO
 UBICACIÓN : : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

ING. RESPONSABLE: D.S.H.
 F. INGRESO: 31 de Julio de 2021
 F. EMISIÓN: 4 de Agosto de 2021

N°	PROBETA		FECHA DE ENSAYO	PESO SECO DEL ESPECIMEN	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN	ABSORCIÓN (%)
	ELEMENTO	CODIGO		Wd (g)	Ws (g)	
1	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	A-1 (0%)	2/08/2021	11,302	14,715	30.2
2	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	A-2 (0%)	2/08/2021	10,948	14,277	30.4
3	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	A-3 (0%)	2/08/2021	12,289	15,878	29.2
PROMEDIO DE ABSORCIÓN (%)						29.9

Observaciones:

- * Elementos fueron depositadas e identificadas por el peticionario.
- * Se ensayaron unidades enteras según NTP 339.613
- * Los resultados de este informe están relacionados al espécimen ensayado.


 Daniel Sani Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Perú Reg. N° 121475

* Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 * El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

000718

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



- **Absorción de Unidades de Albañilería
Mucilago al 25%.**



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma Nacional: NTP 399.613:2017)

SLAB - Rev. 001 - 2021	
LAB. SUNING	
S.E.	ABL
N°E.	006
PAB 1 - 1	

PROYECTO : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"
 PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO
 MUESTRA : ABOBE + 25 % DE MUCILAGO
 UBICACIÓN : : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

ING. RESPONSABLE: D.S.H.
 F. INGRESO: 31 de Julio de 2021
 F. EMISIÓN: 4 de Agosto de 2021

N°	PROBETA		FECHA DE ENSAYO	PESO SECO DEL ESPECIMEN	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN	ABSORCIÓN (%)
	ELEMENTO	CODIGO		Wd (g)	Ws (g)	
1	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	A-1 (25%)	2/08/2021	10,576	13,752	30.0
2	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	A-2 (25%)	2/08/2021	10,587	13,871	31.0
3	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	A-3 (25%)	2/08/2021	10,602	13,794	30.1
PROMEDIO DE ABSORCIÓN (%)						30.4

Observaciones:

- * Elementos fueron depositadas e identificadas por el peticionario.
- * Se ensayaron unidades enteras según NTP 339.613
- * Los resultados de este informe estan relacionados al espécimen ensayado.


 Daniel Senti Huaracá
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Perú Reg. N° 131129

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



- **Absorción de Unidades de Albañilería
Mucilago al 50%.**



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma Nacional: NTP 399.613:2017)

SLAB - Rev. 001 - 2021

LAB. SUNING

S.E. ABL

N°E. 007

PAG 1 - 1

PROYECTO : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"
 PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO
 MUESTRA : ABOBE + 50 % DE MUCILAGO
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

ING. RESPONSABLE: D.S.H.

F. INGRESO: 31 de Julio de 2021

F. EMISIÓN: 4 de Agosto de 2021

N°	PROBETA		FECHA DE ENSAYO	PESO SECO DEL ESPECIMEN	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN	ABSORCIÓN (%)
	ELEMENTO	CODIGO		Wd (g)	Ws (g)	
1	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	A-1 (50%)	2/08/2021	11,828	15,472	30.8
2	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	A-2 (50%)	2/08/2021	11,665	15,088	29.3
3	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	A-3 (50%)	2/08/2021	11,597	15,177	30.9
PROMEDIO DE ABSORCIÓN (%)						30.3

Observaciones:

- * Elementos fueron depositados e identificados por el peticionario.
- * Se ensayaron unidades enteras según NTP 339.613
- * Los resultados de este informe están relacionados al espécimen ensayado.


 Daniel Sam Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Perú, Reg. N° 121428

* Esta terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 * El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

000720

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



- **Absorción de Unidades de Albañilería
Mucilago al 75%.**



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma Nacional: NTP 399.613:2017)

PROYECTO		: "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"
PETICIONARIO		: RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO
MUESTRA		: ABOBE + 75 % DE MUCILAGO
UBICACIÓN		: PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

SLAB - Rev. 001 - 2021	
LAB. SUNING	
S.E.	ABL
N°E.	008
PAG 1 - 1	

ING. RESPONSABLE: D.S.H.
 F. INGRESO: 31 de Julio de 2021
 F. EMISIÓN: 4 de Agosto de 2021

N°	PROBETA		FECHA DE ENSAYO	PESO SECO DEL ESPECIMEN	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN	ABSORCIÓN (%)
	ELEMENTO	CODIGO		Wd (g)	Ws (g)	
1	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	A-1 (75%)	2/08/2021	10,987	14,204	29.3
2	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	A-2 (75%)	2/08/2021	10,442	13,435	28.7
3	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	A-3 (75%)	2/08/2021	10,621	13,454	26.7
PROMEDIO DE ABSORCIÓN (%)						28.2

Observaciones:

- * Elementos fueron depositados e identificados por el peticionario.
- * Se ensayaron unidades enteras según NTP 339.613
- * Los resultados de este informe están relacionados al espécimen ensayado.


Daniel Suni Hufracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Perú, Reg. N° 121475

* Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 * El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

009721

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Prismas de Albañilería Mucilago al 0%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA (Norma Nacional: NTP 339.605)													SLAB - Rev. 001 - 2019	
													LAB. SUNING	
													S.E.	RPL
													NºE.	012
													PAG 1 de 1	
OBRA			*APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOCHO, PUNO, 2021*						ING. RESPONSABLE:				D.S.H.	
PETICIONARIO			: RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO						F. EJECUCIÓN:				31 de Julio de 2021	
MUESTRA			: ADOBE + 0 % DE MUCILAGO						F. EMISIÓN:				4 de Agosto de 2021	
UBICACIÓN			: PROVINCIA DE MOCHO - DEPARTAMENTO DE PUNO											
Nº	MATERIA PRIMA	CODIGO	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	FACTOR DE CORRECCION RNE E.080 VIGENTE	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA ULTIMA f m (Kg/cm2)	ESFUERZO DE COMPRESION ADMISIBLE f m (Kg/cm2)
			Alto de Pila (Hcm)	Longitud de la Unidad (Lcm)	Ancho de la Unidad (Acmm)									
1	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	P-1 (0%)	31.65	39.18	19.08	5/07/2021	2/08/2021	28	0.40	747.26	48.50	4945.64	6.62	2.65
2	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	P-2 (0%)	32.30	39.50	18.80	5/07/2021	2/08/2021	28	0.40	742.50	39.49	4026.87	5.42	2.17
3	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	P-3 (0%)	32.65	38.98	18.70	5/07/2021	2/08/2021	28	0.40	728.83	45.97	4687.65	6.43	2.57
PROMEDIO DE ESFUERZO DE COMPRESION f m, f m												6.16	2.46	

Observaciones:

- * El prisma fue coseado por ambas caras.
- * Esfuerzo de compresión admisible del prisma f m = 0.40 f m (RNE E.080)
- * Los resultados de este informe estan relacionados al especimen ensayado.


 Daniel Sumi Huatacaca
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Peru Reg. N° 121415

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Prismas de Albañilería Mucilago al 25%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA (Norma Nacional: NTP 339.605)												SLAB - Rev. 001 - 2019	
												LAB. SUNING	
												S.E.	RPL
												N°E.	013
												PÁG. 1 - 1	
OBRA	: APOORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021*										ING. RESPONSABLE:	D.S.H.	
PETICIONARIO	: RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO										F. EJECUCIÓN:	31 de Julio de 2021	
MUESTRA	: ADOBE + 25 % DE MUCILAGO										F. EMISIÓN:	4 de Agosto de 2021	
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO												

N°	MATERIA PRIMA	CODIGO	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DÍAS	FACTOR DE CORRECCIÓN RNE ELOMO VIGENTE	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (kn)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA ULTIMA f _m (Kg/cm ²)	ESFUERZO DE COMPRESIÓN ADMISIBLE f _m (Kg/cm ²)
			Alto de Pila (Hcm)	Longitud de la Unidad Local	Ancho de la Unidad Aloma									
1	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	P-1 (25%)	33.28	39.08	18.55	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	724.84	49.59	5056.79	6.98	2.79
2	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	P-2 (25%)	33.58	41.25	19.08	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	785.84	51.58	5259.72	6.68	2.67
3	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	P-3 (25%)	33.40	39.25	18.65	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	732.01	51.56	5257.68	7.18	2.87
PROMEDIO DE ESFUERZO DE COMPRESIÓN f_m, f_m												6.95	2.78	

Observaciones:

- * El prisma fue capeado por ambas caras.
- * Esfuerzo de compresión admisible del prisma f_m = 0.40 f_m (RNE E.080)
- * Los resultados de este informe están relacionadas al espécimen ensayado.


Daniel Sani Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Perú Reg. N° 121476

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Prismas de Albañilería Mucilago al 50%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA (Norma Nacional: NTP 339.605)												SLAB - Rev. 001 - 2019	
												LAB. SUNING	
												S.E.	RPL
												N°E.	014
												PAG 1 de 1	
OBRA	*APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOSADO APLICANDO MUCILAGO LIQUIDO VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021*										ING. RESPONSABLE:	D.S.H.	
PETICIONARIO	: BACH. RAMIRO VILCA BLANCO										F. EJECUCIÓN:	31 de Julio de 2021	
MUESTRA	: ADOBE + 50% DE MUCILAGO										F. EMISIÓN:	4 de Agosto de 2021	
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO												

N°	MATERIA PRIMA	CODIGO	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	FACTOR DE CORRECCIÓN RNE E.080 VIGENTE	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA ULTIMA f _m (Kg/cm ²)	ESFUERZO DE COMPRESIÓN ADMISIBLE f _m (Kg/cm ²)
			Alto de Pila H (cm)	Longitud de la Unidad L (cm)	Ancho de la Unidad A (cm)									
1	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	P-1 (50%)	33.25	39.05	18.63	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	727.31	53.02	5405.56	7.43	2.97
2	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	P-2 (50%)	34.33	39.85	19.00	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	757.15	54.76	5583.99	7.38	2.95
3	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	P-3 (50%)	32.98	39.15	18.75	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	734.06	53.71	5476.92	7.46	2.98
PROMEDIO DE ESFUERZO DE COMPRESIÓN f_m, f_m												7.42	2.97	

Observaciones:

- * El prisma fue capeado por ambas caras.
- * Esfuerzo de compresión admisible del prisma f_m = 0.40 f_m (RNE E.080)
- * Los resultados de este Informe estan relacionados al especimen ensayado.


 Dianet Supi Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Perú Reg. N° 121473

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Prismas de Albañilería Mucilago al 75%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA (Norma Nacional: NTP 339.605)												SLAB - Rev. 001 - 2019	
												LAB. SUNING	
												S.E.	RPL
												NºE.	015
												PAG 1 - 1	
OBRA	: APOORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021*										ING. RESPONSABLE:	D.S.H.	
PETICIONARIO	: RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO										F. EJECUCION:	31 de Julio de 2021	
MUESTRA	: ABOBE + 75 % DE MUCILAGO										F.EMISION:	4 de Agosto de 2021	
UBICACION	: PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO												

N°	MATERIA PRIMA	CODIGO	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	FACTOR DE CORRECCION RNE E.080 VIGENTE	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA ULTIMA f _m (Kg/cm2)	ESFUERZO DE COMPRESION ADMISIBLE f _m (Kg/cm2)
			Alto de Pila (Hcm)	Longi tud de la Unidad (Lcm)	Ancho de la Unidad (Acm)									
1	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	P-1 (75%)	32.25	39.98	19.43	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	776.51	63.83	6506.87	8.38	3.35
2	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	P-2 (75%)	31.93	39.63	19.18	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	759.81	56.96	5808.33	7.64	3.06
3	COMPRESION AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	P-3 (75%)	32.23	40.50	19.75	19/07/2021	2/08/2021	14	0.40	799.88	60.20	6138.71	7.67	3.07
PROMEDIO DE ESFUERZO DE COMPRESION f_m, f_m												7.90	3.16	

Observaciones:

- * El prisma fue capeado por ambas caras.
- * Esfuerzo de compresión admisible del prisma f_m = 0.40 f_m (RNE E.080)
- * Los resultados de este informe estan relacionadas al especimen ensayada.


 Daniel Sami Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Peru Reg. N° 121479

* Este terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 * El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

000725

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Unidades de Albañilería Mucilago al 0%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
 (Norma Nacional: NTP 399.613:2017)

SLAB - Rev. 002 - 2021

LAB. SUNING

S.E. RCL

NºE. 032

PAG 1 - 1

PROYECTO : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"
 PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO
 MUESTRA : ABOBE + 0 % DE MUCILAGO
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

ING. RESPONSABLE: D.S.H.

F. INGRESO: 31 de Julio de 2021

F. EMISIÓN: 4 de Agosto de 2021

N°	PROBETA		DIMENSIONES (mm)	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	ELEMENTO	CODIGO	Alt. x Anch. x Larg		(mm ²)	(Kn)	f'o (Kg/cm ²)	f'o (Mpa)
1	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	C-1 (0%)	93.6 x 104.2 x 104.6	2/08/2021	10,901	11.43	10.7	1.0
2	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	C-2 (0%)	93.5 x 103.5 x 105.1	2/08/2021	10,883	11.43	10.7	1.1
3	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (0%)	C-3 (0%)	92.5 x 106.3 x 105.7	2/08/2021	11,231	11.66	10.6	1.0
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'o							10.7	1.0

Observaciones:

- * Elementos fueron depositadas e identificadas por el peticionario.
- * Procedimiento según RNE E.080 PARA COMPRESION EN CUBOS DE 0.1 m de arista en material de tierra.
- * Los resultados de este informe estan relacionados al especimen ensayado.


 Daniel Sami Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros de Peru Reg. N° 121479

* Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

000726

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Unidades de Albañilería Mucilago al 25%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma Nacional: NTP 399.613:2017)

SLAB - Rev. 002 - 2021

LAB. SUNING

S.E.	RCL
N°E.	033

PAG 1 - 1

PROYECTO : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"
 PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO
 MUESTRA : ABOBE + 25 % DE MUCILAGO
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

ING. RESPONSABLE: D.S.H.
 F. INGRESO: 31 de Julio de 2021
 F. EMISION: 4 de Agosto de 2021

N°	PROBETA		DIMENSIONES (mm)	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (mm ²)	CARGA MAXIMA (Kn)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	ELEMENTO	CODIGO	Alt. x Anch. x Larg				f'o (Kg/cm ²)	f'o (Mpa)
1	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	C-1 (25%)	94.8 x 104.3 x 102.4	2/08/2021	10,677	12.05	11.5	1.1
2	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	C-2 (25%)	93.2 x 103 x 100.5	2/08/2021	10,351	11.66	11.5	1.1
3	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (25%)	C-3 (25%)	94.2 x 104.3 x 102.4	2/08/2021	10,677	12.39	11.8	1.2
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'o							11.6	1.1

Observaciones:

- * Elementos fueron depositadas e identificadas por el peticionario.
- * Procedimiento según RNE E.080 PARA COMPRESION EN CUBOS DE 0.1 m de arista en material de tierra.
- * Los resultados de este informe estan relacionados al especimen ensayado.

Guil Sauti
 Daniel Sauti Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingeneros del Peru Reg. N° 131479

* Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 * El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

000727

SUNING
LABORATORIO

SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Unidades de Albañilería Mucilago al 50%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma Nacional: NTP 399.613:2017)

SLAB - Rev. 002 - 2021

LAB. SUNING

S.E.	RCL
N°E.	034

PAG 1 - 1

PROYECTO : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"
 PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO
 MUESTRA : ABOBE + 50 % DE MUCILAGO
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

ING. RESPONSABLE: D.S.H.
 F. INGRESO: 31 de Julio de 2021
 F. EMISIÓN: 4 de Agosto de 2021

N°	PROBETA		DIMENSIONES (mm)	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (mm ²)	CARGA MAXIMA (Kn)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	ELEMENTO	CODIGO	Alt. x Anch. x Larg				f _o (Kg/cm ²)	f _o (Mpa)
1	COMPRESION SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	C-1 (50%)	94 x 107.3 x 106.9	2/08/2021	11,466	13.09	11.64	1.1
2	COMPRESION SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	C-2 (50%)	92.7 x 102 x 100.6	2/08/2021	10,264	12.74	12.66	1.2
3	COMPRESION SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (50%)	C-3 (50%)	91.5 x 107 x 107.2	2/08/2021	11,469	13.36	11.88	1.2
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f_o							12.1	1.2

Observaciones:

- * Elementos fueron depositadas e identificadas por el peticionario.
- * Procedimiento según RNE E.080 PARA COMPRESION EN CUBOS DE 0.1 m de arista en material de tierra.
- * Los resultados de este informe estan relacionados al especimen ensayado.


 Daniel Suni Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Perú Reg. N° 121478

Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

000728

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Unidades de Albañilería Mucilago al 75%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma Nacional: NTP 399.613:2017)

SLAB - Rev. 002 - 2021	
LAB. SUNING	
S.E.	RCL
NºE.	035
PAG 1 - 1	

PROYECTO : "APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCILAGO LIQUIDA VEGETAL DE CACTUS MOHO, PUNO, 2021"
 PETICIONARIO : RAMIRO OLIVER VILCA BLANCO
 MUESTRA : ADOBE + 75 % DE MUCILAGO
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE MOHO - DEPARTAMENTO DE PUNO

ING. RESPONSABLE: D.S.H.
 F. INGRESO: 31 de Julio de 2021
 F. EMISIÓN: 4 de Agosto de 2021

Nº	PROBETA		DIMENSIONES (mm) Alt. x Anch. x Larg	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (mm ²)	CARGA MAXIMA (Kn)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	ELEMENTO	CODIGO					f'o (Kg/cm ²)	f'o (Mpa)
1	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	C-1 (75%)	92.7 x 106.8 x 107.3	2/08/2021	11,460	16.41	14.60	1.4
2	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	C-2 (75%)	92.5 x 105.9 x 108.2	2/08/2021	11,455	14.48	12.89	1.3
3	COMPRESIÓN SIMPLE DE LA UNIDAD DE ADOBE CON MUCILAGO AL (75%)	C-3 (75%)	91.8 x 111.8 x 110.1	2/08/2021	12,306	15.81	13.10	1.3
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'o							13.5	1.3

Observaciones:

- * Elementos fueron depositadas e identificadas por el peticionario.
- * Procedimiento según RNE E.080 PARA COMPRESION EN CUBOS DE 0.1 m de arista en material de tierra.
- * Los resultados de este Informe estan relacionados al especimen ensayado.

[Firma]
 Daniel Sutil Huaracha
 INGENIERO CIVIL
 Colegio de Ingenieros del Peru, Dept. Nº 121478

* Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de SUNING E.I.R.L.
 * El laboratorio no se hace responsable del mal uso, ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

000729



PANEL FOTOGRÁFICO



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



- * **Análisis Granulométrico por Tamizado**
- * **Límite Líquido, Límite Plástico, e Índice de Plasticidad de Suelos**



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



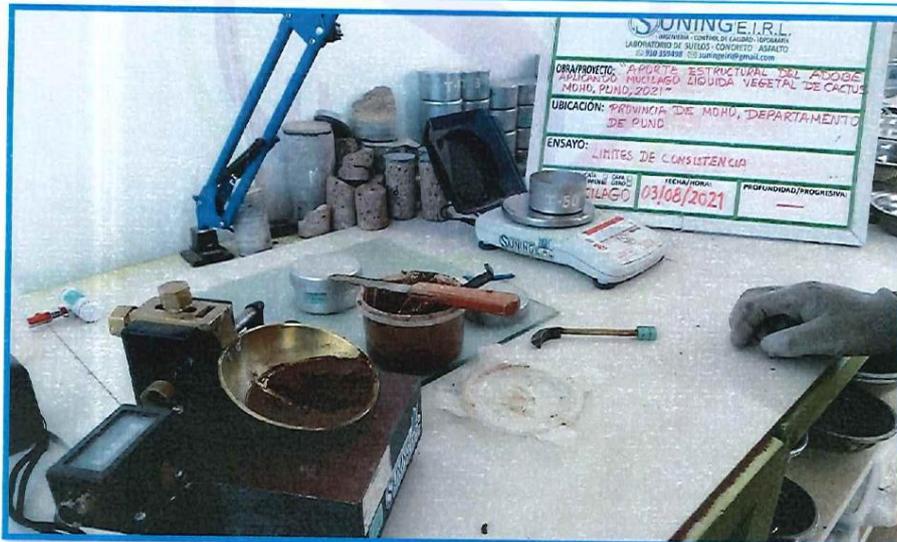
ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION



DESCRIPCIÓN: GRANULOMETRIA

TAMIZADO, Se procedió a obtener una muestra representativa para luego lavar la muestra, hacer secar y finalmente tamizar por las mallas estándar según Norma.



DESCRIPCIÓN: LIMITES DE CONSISTENCIA

PROCESO, Se procede a tamizar por la malla N°40 del cual se obtiene una muestra representativa de al menos 250 g., para luego iniciar los ensayos de Limite Plástico y Líquido y así obtener el índice de plasticidad.

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Absorción de Unidades de Albañilería Mucilago al 0%, 25%, 50%, 75%.



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION



DESCRIPCIÓN: ABSORCIÓN EN ADOBES CON MUCILAGO SECADO. Se procedió a secar las muestras por 24 Horas y hasta peso constante., para luego ser pesadas.



DESCRIPCIÓN: ABSORCIÓN EN ADOBES CON MUCILAGO SUMERGIDO. Se procede a sumergir las muestras por 24 Horas y a una temperatura controlada de 20 +/- 5°C.



DESCRIPCIÓN: ABSORCIÓN EN ADOBES CON MUCILAGO
ESCURRIDO, Se escurre la muestra hasta que el agua no esté visible en el espécimen por un tiempo de 20 min. aproximadamente



DESCRIPCIÓN: ABSORCIÓN EN ADOBES CON MUCILAGO
PESO FINAL, Se procede a pesar las muestras escurridas húmedas en una balanza con precisión de 1 g.



Compresión de Prismas de Albañilería Mucilago al 0%, 25%, 50%, 75%.

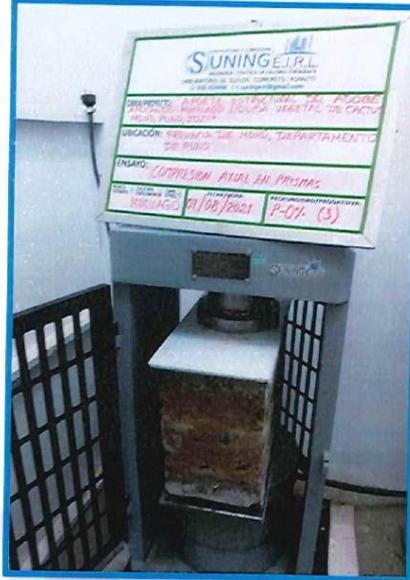




DESCRIPCIÓN: COMPRESIÓN AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO CAPEO. Se procede a capear los prismas de adobe por ambas caras con yeso/cemento, bien niveladas y se deja secar por 48 horas.



DESCRIPCIÓN: COMPRESIÓN AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO DIMENSIONES. Se procede a medir los prismas de adobe con un calibrador digital el cual tiene precisión al milímetro, para así obtener el área y altura del prisma.



DESCRIPCIÓN: COMPRESIÓN AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO
COMPRESION, Se realiza la compresión de los prismas de adobe en la maquina digital para compresión.



DESCRIPCIÓN: COMPRESIÓN AXIAL EN PRISMAS DE ADOBE CON MUCILAGO
FALLA, Se puede apreciar la falla en nuestro espécimen ensayado.

SUNING
LABORATORIO
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - TOPOGRAFÍA



Compresión de Unidades de Albañilería Mucilago al 0%, 25%, 50%, 75%.



American
Concrete
Institute

NTP

NORMA TÉCNICA PERUANA

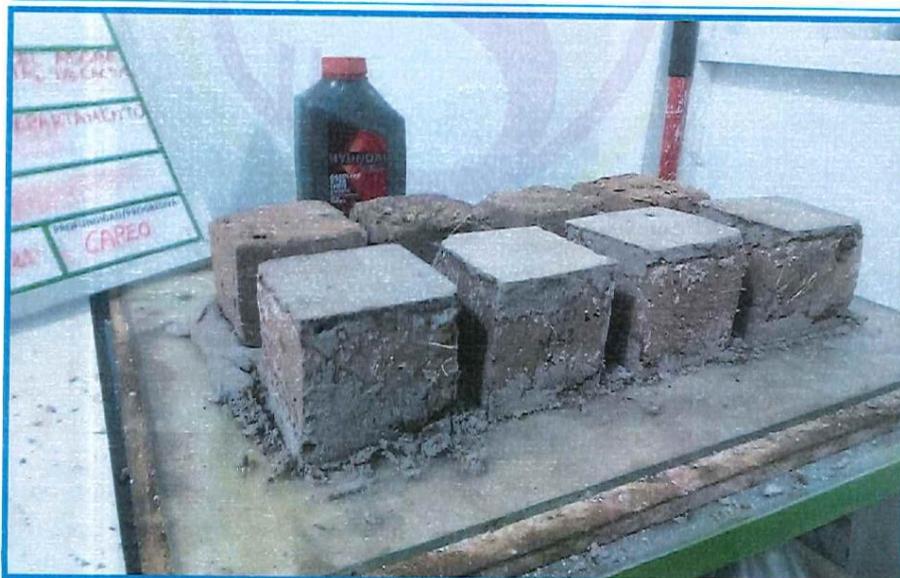


ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION



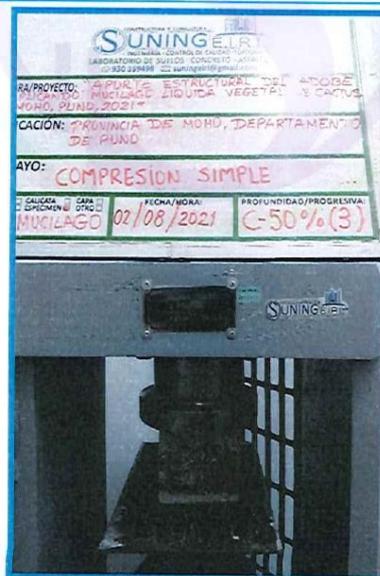
DESCRIPCIÓN: COMPRESIÓN SIMPLE EN UNIDADES DE ADOBE CON MUCILAGO
ESPECIMENES, Se obtienen especímenes de adobe con dimensiones de 10 cm x 10 cm x 9cm. Según RNE E.080, los cuales son debidamente identificadas.



DESCRIPCIÓN: COMPRESIÓN SIMPLE EN UNIDADES DE ADOBE CON MUCILAGO
CAPEO, Se procede a capear las unidades de adobe por ambas caras con yeso/cemento, se dejó secar por 48 horas.



DESCRIPCIÓN: COMPRESIÓN SIMPLE EN UNIDADES DE ADOBE CON MUCILAGO
MEDIDAS Y PESO, Se procede a medir las unidades de adobe tanto alto como ancho y altura, con un calibrador digital el cual tiene precisión al milímetro.



DESCRIPCIÓN: COMPRESIÓN SIMPLE EN UNIDADES DE ADOBE CON MUCILAGO
FRACTURA, Se procede a ensayar los especímenes debidamente capeado y medidos.



CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1163-116-2020

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2020/11/09
Solicitante	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD
Dirección	AV. ARGUEDAS MZA. E8A LOTE. 14 URB. LA CAPILLA (A 2 CDRAS ANTES DE CEMENT. LA CAPILLA) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	BALANZA
Identificación	1163-116-2020
Intervalo de indicación	600 g
División de escala Resolución	0.1 g
División de verificación (e)	0.1 g
Tipo de indicación	Digital
Marca / Fabricante	OHAUS
Modelo	SE602F
N° de serie	B528438335
Procedencia	USA
Lugar de calibración	Laboratorio de CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Fecha de calibración	2020/11/09

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

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

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

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

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



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



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1163-116-2020

Página 2 de 3

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0828-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0826-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0170-CLM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 21,5 °C Final: 21,9 °C
 Humedad Relativa Inicial: 68 %hr Final: 69 %hr
 Presión Atmosférica Inicial: 1015 mbar Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 300 g			Carga L1= 600 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300.0	0.001	-0.001	600	0.005	-0.002
2	300.0	0.002	-0.004	600	0.004	-0.004
3	300.0	0.004	-0.005	600	0.006	-0.004
4	300.0	0.003	-0.007	600	0.003	-0.009
5	300.0	0.003	-0.009	600	0.005	-0.012
6	300.0	0.004	-0.001	600	0.007	-0.014
7	300.0	0.004	-0.004	600	0.003	-0.01
8	300.0	0.007	-0.008	600	0.005	-0.009
9	300.0	0.006	-0.004	600	0.004	-0.007
10	300.0	0.005	-0.003	600	0.004	-0.008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
300	0			0.05		
600	0			0.3		

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



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



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD									
Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	100	100	0.006	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		100	0.003	-0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		100	0.004	-0.002	-0.005
4		1	0.007	0.001		100	0.001	0.004	0.003
5		1	0.009	-0.002		100	0.004	0.004	0.002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE									
Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1.00	1.00	0.004	-0.001						0.1
5.00	5.00	0.006	0.004	0.004	5.00	0.006	0.001	0.004	0.1
10.00	10.00	0.002	-0.005	0.003	10.00	0.005	0.004	-0.003	0.1
20.00	20.00	0.002	0.004	0.005	20.00	0.009	-0.003	-0.003	0.1
40.00	40.00	0.009	0.004	0.008	40.00	0.005	0.005	0.001	0.1
50.00	50.00	0.004	0.008	0.002	50.00	0.004	-0.004	0.003	0.1
100.00	100.00	0.005	0.008	0.003	100.00	0.007	0.004	0.004	0.1
300.00	300.00	0.004	0.004	0.005	300.00	0.005	-0.03	-0.002	0.1
400.00	400.00	0.009	0.004	0.004	400.00	0.003	-0.008	-0.01	0.5
500.00	500.00	0.015	0.008	0.001	500.00	0.014	-0.014	-0.01	0.5
600.00	600.00	0.19	0.006	0.005	600.00	0.02	-0.015	-0.018	0.5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_R = 2 \cdot \sqrt{0.00002 \text{ g}^2 + 0.0000054019412 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 211.420922081 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de balanza: (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metroológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2 .
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1168-116-2020

Página 1 de 3

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2020/11/09	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.</p> <p>ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.</p>
Solicitante	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	
Dirección	AV. ARGUEDAS MZA. E8A LOTE. 14 URB. LA CAPILLA (A 2 CDRAS ANTES DE CEMENT. LA CAPILLA) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA	
Instrumento de medición	BALANZA	
Identificación	1168-116-2020	
Intervalo de indicación	30000 g	
División de escala Resolución	1 g	
División de verificación (e)	1 g	
Tipo de indicación	DIGITAL	
Marca / Fabricante	OHAUS	
Modelo	R31P30	
N° de serie	8847537348	
Procedencia	USA	
Lugar de calibración	Laboratorio de CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	
Fecha de calibración	2020/11/09	
Método/Procedimiento de calibración	"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)	

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carica
METROLOGÍA



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



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0828-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0826-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0170-CLM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 10000 g			Carga L1= 20000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	10000.0	0.001	-0.001	20000	0.005	-0.002
2	10000.0	0.002	-0.004	20000	0.004	-0.004
3	10000.0	0.004	-0.005	20000	0.006	-0.004
4	10000.0	0.003	-0.007	20000	0.003	-0.009
5	10000.0	0.003	-0.009	20000	0.005	-0.012
6	10000.0	0.004	-0.001	20000	0.007	-0.014
7	10000.0	0.004	-0.004	20000	0.003	-0.01
8	10000.0	0.007	-0.008	20000	0.005	-0.009
9	10000.0	0.006	-0.004	20000	0.004	-0.007
10	10000.0	0.005	-0.003	20000	0.004	-0.008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
10000	0		0.5			
20000	0		1			

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA





ENSAYO DE EXCENTRICIDAD									
Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	500	500	0.006	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		500	0.003	-0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		500	0.004	-0.002	-0.005
4		1	0.007	0.001		500	0.001	0.004	0.003
5		1	0.009	-0.002		500	0.004	0.004	0.002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE										
Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)	
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)		
5.0	5	0.004	-0.001						0.5	
10.0	10	0.006	0.004	0.004	10	0.006	0.001	0.004	0.5	
50.0	50	0.002	-0.005	0.003	50	0.005	0.004	-0.003	0.5	
100.0	100	0.002	0.004	0.005	100	0.009	-0.003	-0.003	0.5	
500.0	500	0.009	0.004	0.008	500	0.005	0.005	0.001	0.5	
1000.0	1000	0.004	0.008	0.002	1000	0.004	-0.004	0.003	0.5	
2000.0	2000	0.005	0.008	0.003	2000	0.007	0.004	0.004	0.5	
5000.0	5000	0.004	0.004	0.005	5000	0.005	-0.03	-0.002	0.5	
10000.0	10000	0.009	0.004	0.004	10000	0.003	-0.008	-0.01	1	
20000.0	20000	0.015	0.008	0.001	20000	0.014	-0.014	-0.01	1	
30000.0	30000	0.19	0.006	0.005	30000	0.02	-0.015	-0.018	1	

Leyenda

I: Indicación de la balanza
E₀: Error en cero

ΔL: Carga Incrementada
E_c: Error corregido

E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_R = 2 \cdot \sqrt{0.01239 \text{ g}^2 + 0.000000010835 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 1.856045231 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de balanza : (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSO GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



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



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1160-116-2020

Página 1 de 5

Fecha de emisión	2020/11/09	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.</p> <p>ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.</p>
Solicitante	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	
Dirección	AV. ARGUEDAS MZA. E8A LOTE. 14 URB. LA CAPILLA (A 2 CDRAS ANTES DE CEMENT. LA CAPILLA) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA	
Instrumento de medición	HORNO DE LABORATORIO	
Identificación	1160-116-2020	
Marca	ARSOU GROUP	
Modelo	HR702	
Serie	20190801	
Cámara	200 LITROS	
Ventilación	NATURAL	
Pirómetro	DIGITAL	
Procedencia	PERÚ Laboratorio de CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	
Ubicación		
Fecha de calibración	2020/11/09	
Método/Procedimiento de calibración	- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL. - ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.	



ARSOU GROUP S.A.C
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1160-116-2020

Página 2 de 5

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Termómetro con sonda MARCA: EZODO	0545-CLT-2019 - LABORATORIO ACREDITADO CON REGISTRO N° LC-005

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0:00	110	111.0	110.8	110.7	111.0	110.3	110.1	110.0	110.5	110.5	110.6	110.6	1.0
0:02	110	110.5	110.5	111.0	110.6	110.8	110.7	110.5	110.9	110.1	110.4	110.6	0.9
0:04	110	110.7	110.4	110.6	110.7	110.5	110.4	110.5	110.1	110.5	111.0	110.5	0.9
0:06	110	110.8	110.9	110.4	110.6	110.7	110.3	110.0	110.6	110.1	110.5	110.5	0.9
0:08	110	110.5	110.0	110.5	110.5	110.1	110.7	110.2	110.5	110.6	110.7	110.4	0.7
0:10	110	110.3	110.6	110.8	110.0	110.8	110.1	110.7	110.1	110.1	110.1	110.4	0.8
0:12	110	110.7	111.0	110.3	110.3	110.5	110.3	110.0	110.1	110.1	110.7	110.4	1.0
0:14	110	110.6	110.5	110.1	110.3	110.1	110.6	110.2	110.6	110.1	110.9	110.4	0.8
0:16	110	110.2	110.0	110.2	110.7	110.3	110.3	111.0	110.4	110.5	110.9	110.5	1.0
0:18	110	110.4	110.3	110.8	110.0	110.7	110.1	110.0	110.8	110.2	110.2	110.4	0.8
0:20	110	110.1	110.1	110.8	110.9	110.8	110.5	110.7	110.5	111.0	110.7	110.6	0.9
0:22	110	110.4	110.7	110.7	110.7	110.4	110.1	110.3	110.3	110.5	111.0	110.5	0.9
0:24	110	110.8	110.4	110.5	110.6	110.0	110.4	110.3	110.5	110.1	110.7	110.4	0.8
0:26	110	110.3	110.4	110.5	110.3	110.0	110.7	110.7	110.3	110.5	110.7	110.4	0.7
0:28	110	110.9	110.5	110.1	110.9	110.4	110.7	110.9	110.4	111.0	110.7	110.7	0.9
0:30	110	110.4	110.2	110.0	110.7	110.9	110.2	110.4	110.0	110.2	110.9	110.4	0.9
0:32	110	110.7	110.5	110.4	110.7	110.7	110.4	110.8	110.4	110.7	110.5	110.6	0.4
0:34	110	110.5	110.1	110.5	110.5	110.3	110.5	110.1	110.7	110.0	110.6	110.4	0.7
0:36	110	110.8	110.7	110.7	110.6	110.4	110.8	110.5	110.2	110.1	110.4	110.5	0.7
0:38	110	110.5	110.1	110.5	110.9	110.6	110.6	110.7	110.7	110.4	110.4	110.5	0.8
0:40	110	110.2	111.0	110.4	110.2	110.9	110.2	110.5	110.5	110.5	110.3	110.5	0.8
0:42	110	110.0	110.5	110.8	110.8	110.3	110.3	110.1	110.1	110.1	110.9	110.4	0.9
0:44	110	110.1	110.6	111.0	110.9	110.1	110.9	110.6	110.2	110.5	110.7	110.6	0.9
0:46	110	110.2	110.5	110.2	110.9	110.4	110.7	110.8	110.3	110.3	111.0	110.5	0.8
0:48	110	110.1	110.8	110.1	110.8	110.7	110.4	110.6	110.0	110.4	110.5	110.4	0.8
0:50	110	110.8	110.8	110.4	110.7	110.7	110.2	110.8	111.0	110.1	110.5	110.6	0.9
T. PROM.	110	110.5	110.5	110.5	110.6	110.5	110.4	110.5	110.4	110.4	110.6	110.5	
T. MAX.	110	111.0	111.0	111.0	111.0	110.9	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0		
T. MIN.	110	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0		

Nomenclatura:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tms Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arellano Carrico
METROLOGÍA

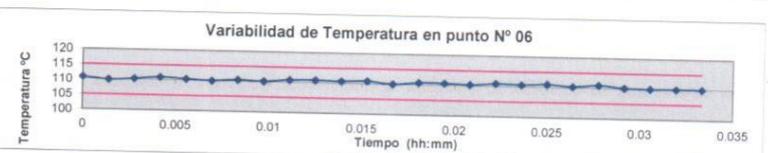
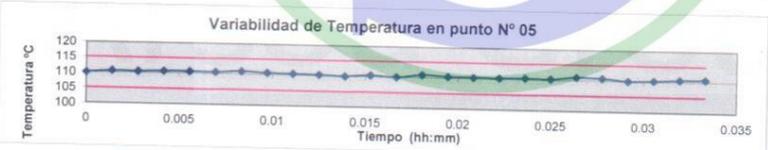
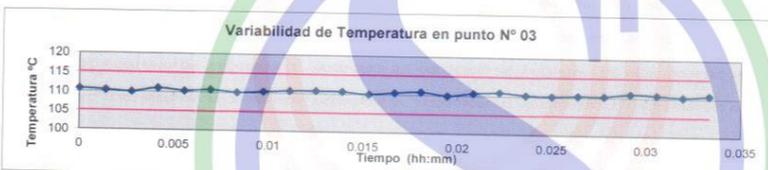
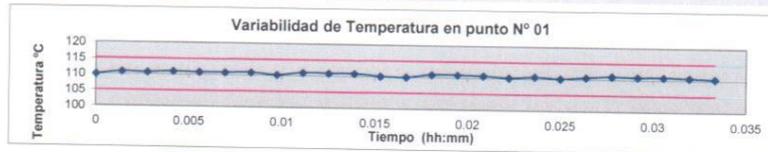


Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1160-116-2020

Página 3 de 5

GRÁFICO



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

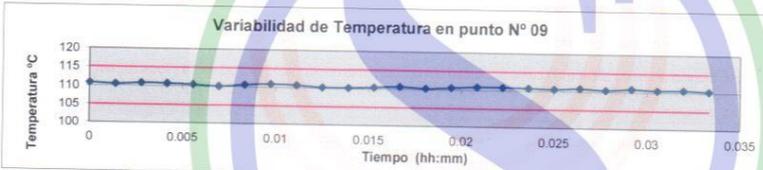
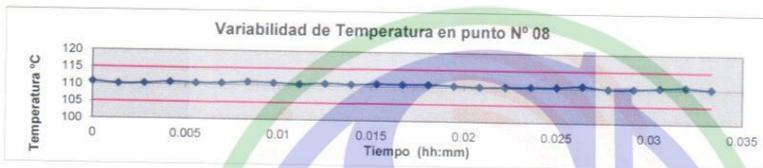
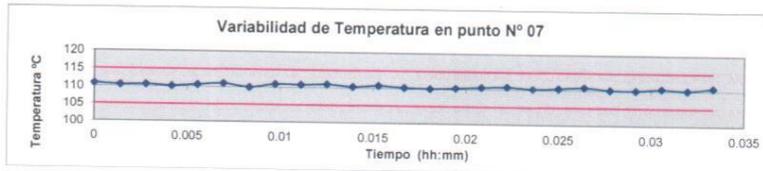
ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo *[Signature]* + At. Julio García
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1160-116-2020

Página 4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR



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

ARSO GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsogroup.com
www.arsogroup.com

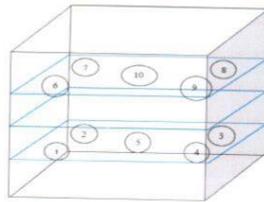


Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1160-116-2020

Página 5 de 5

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

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



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza
Calibration Certificate - Force of Laboratory

F-232

Page / Pág 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN	Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados corresponden al ítem relacionado en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Modelo <i>Model</i>	PC-42	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	481	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	NO INDICA	
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	Del 10 % al 100 %	
Solicitante <i>Customer</i>	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.
Dirección <i>Address</i>	AV. ARGUEDAS MZA. E8A LOTE 14 URB. LA CAPILLA(A 2 CDRAS ANTES DE CEMENT. LA CAPILLA) PUNO- SAN ROMAN - JULIACA	The results issued in this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. These results only relate to the item mentioned on page number one. The laboratory that issues it is not responsible for the damages that may result from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.
Ciudad <i>City</i>	PUNO	
Fecha de Recepción <i>Date of Receipt</i>	2020 - 07 - 07	This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2020 - 07 - 08	The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.
Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i>	2020 - 07 - 08	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	04	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures



Henry Jara León Masgo
Métrico Laboratorio de Metrología

LM - PC - 05 - F - 01 Rev. 10.0

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN
Capacidad: 1500 KN **Dirección de carga:** COMPRESIÓN
Documento de Referencia: NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25)
Ubicación: NO INDICA

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración del instrumento fue efectuada según las disposiciones de NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25), bajo el método de Comparación Directa, Fuerza Indicada Constante. Y en cumplimiento con lo dispuesto en la Revisión 15 del Procedimiento Interno LM-PC-05.

PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN

Equipo	CELDA DE CARGA 1000 kN	TERMO - HIGRÓMETRO	BARÓMETRO
Fabricante	AEP Transducers / AEP transducers	HTC-1	
Tipo / Modelo	KAL 1 MN / MP10 Evolution		
Serie	HV325-911250 / 6359 2012-04		
Código Interno	017403	022717 / 022118	
Intervalo de Medición	2,00000 mV/V	No Aplica	
Clase	0,5	No Aplica	
Certificado	INM-3783	MET-LT-CC 22109 MET- LH-CC 11490	
Organismo Cert.	INM	2019-11-08	
Fecha de Validez	2021-02-26		
Incertidumbre	0,081		
CMC	0,11 %***		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Posición del Patrón			0 °	120 °	120 °	240 °	0 °
INDICACIÓN			Serie 1	Serie 2	Serie 2'	Serie 3	Serie 4
Mq.	x	Pt.	Ascendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Acc. Ascendente
%	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
10	100,00	100,00	99,809	98,969	--	99,009	--
20	200,00	200,00	200,25	200,66	--	200,43	--
30	300,00	300,00	300,59	300,70	--	300,77	--
40	400,00	400,00	400,03	400,18	--	399,96	--
50	500,00	500,00	499,91	499,96	--	499,87	--
60	600,00	600,00	600,03	599,79	--	600,13	--
70	700,00	700,00	700,34	700,31	--	700,04	--
80	800,00	800,00	800,32	800,10	--	800,18	--
90	900,00	900,00	899,72	899,92	--	899,85	--
100	1000,00	1000,00	999,31	999,26	--	999,15	--
Indicación después de la carga			0,000	0,000	--	0,000	--

Nota: *** Porcentaje de la lectura

LM-PC-05-F-01 Rev.10,0

TABLA DE ERRORES DE LA CALIBRACION

Capacidad:		1 000,0	kN		División de Escala						0,010	kN		
Porcentaje de Carga	Promedio de las Lecturas	Equivalente	CALCULO DE ERRORES										Incertidumbre U	
			Exactitud (q)		Repetibilidad (b)		Resolución Relativa (a)		Reversibilidad (v)		Accesorios (Acc)			
%	kN	kN	kN	%	kN	%	%	kN	%	kN	%	kN	%	
10	98,929 4	100,0000	1,07	1,08	0,20	0,20	0,010	-	-	-	-	0,23	0,23	
20	200,434	200,0000	-0,43	-0,22	0,31	0,15	0,005	-	-	-	-	0,38	0,19	
30	300,688	300,0000	-0,69	-0,23	0,18	0,06	0,003	-	-	-	-	0,37	0,12	
40	400,061	400,0000	-0,06	-0,02	0,22	0,06	0,003	-	-	-	-	0,48	0,12	
50	499,918	500,0000	0,08	0,02	0,09	0,02	0,002	-	-	-	-	0,55	0,11	
60	599,980	600,0000	0,02	0,00	0,34	0,06	0,002	-	-	-	-	0,72	0,12	
70	700,227	700,0000	-0,23	-0,03	0,30	0,04	0,001	-	-	-	-	0,80	0,11	
80	800,203	800,0000	-0,20	-0,03	0,22	0,03	0,001	-	-	-	-	0,88	0,11	
90	899,830	900,0000	0,17	0,02	0,20	0,02	0,001	-	-	-	-	0,99	0,11	
100	999,236	1000,0000	0,8	0,08	0,2	0,02	0,001	-	-	-	-	1,1	0,11	
ERROR RELATIVO DE CERO			0,000		0,000		---		0,000		---		---	

ERRORES RELATIVOS ABSOLUTOS MAXIMOS OBTENIDOS DE LA CALIBRACION						
EXACTITUD q (%)	REPETIBILIDAD b (%)	RESOLUCION RELATIVA a (%)	ERROR DE CERO fe (%)	ACCESORIOS (%)	REVERSIBILIDAD v (%)	
1,08	0,20	0,010	0,000	---	---	

RELACION DE LOS ERRORES OBTENIDOS DE LA CALIBRACION

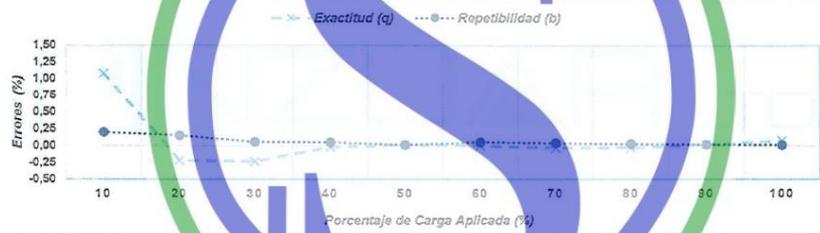


Figura 1. Relación de los errores de Exactitud (q) y de Repetibilidad (b) respecto a la carga aplicada en la calibración.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACION

Temperatura mínima:	21,3 °C	Temperatura máxima:	21,7 °C
Humedad relativa mínima:	70,5 % HR	Humedad relativa máxima:	71,5 % HR
Presión ambiental mínima:	---	Presión ambiental máxima:	---

LM - PC - 05 - F - 01 - Rev. 10.0

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición esta dada en la tabla resultado de la calibración pagina No 3. La incertidumbre de medición fue calculada utilizando un factor de cobertura $k = 2,17$. Para un nivel de confianza aproximado del 95,45% para una distribución "t-student" y fue estimada con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007.

CLASE DE LA ESCALA DE LA MÁQUINA	EXACTITUD (a)	REPETIBILIDAD (b)	REVERSIBILIDAD * (v)	CERO (fo)	RESOLUCIÓN RELATIVA (s)
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1,0	1,0	1,0	1,50	0,10	0,50
2,0	2,0	2,0	3,00	0,20	1,00
3,0	3,0	3,0	4,50	0,30	1,50

* El error relativo de reversibilidad sólo se determina cuando se solicita.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



CONTACTO

Funcionario con quien se estableció comunicación de manera directa para tratar temas relacionados con la solicitud del servicio.

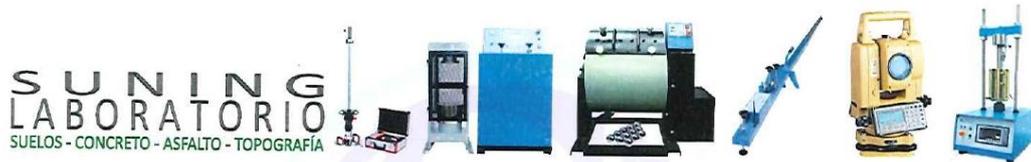
Nombre: SUNI HUARACHA CUNNAR PORFIRIO
 Organización: CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS EMPRESA INDIVID
 Cargo: GERENTE GENERAL
 Teléfono: 930359498
 Correo Electrónico: SUNINGEIRL@GMAIL.COM

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento y apta para su calibración.
2. En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. (NTC-ISO 7 500-1)
3. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7500-1 de 2007, numeral 6.4.2, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C y 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición.
4. Con el presente certificado de calibración se adjunta la estampilla de calibración No. **F -232**

Fin del Certificado

LM - PC - 05 - F - 01 Rev. 10,0



COTIZACIÓN



American
Concrete
Institute

NTP
NORMA TÉCNICA PERUANA



ASTM INTERNATIONAL

AASHTO
THE VOICE OF TRANSPORTATION

Juliaca, 31 de julio del 2021

EMPRESA: "INVESTIGACIÓN - Ramiro Vilca Blanco"

ATENCION: "INVESTIGACIÓN - Ramiro Vilca Blanco"

ASUNTO : ENSAYOS EN LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETO

De nuestra consideración.

Nos es grato dirigimos a usted a fin de atender a su solicitud y presentar nuestra cotización por el trabajo descrito en el asunto cuyos alcances detallamos a continuación.

1. ALCANCES POR CONSTRUCTORA & CONSULTORA SUNING E.I.R.L.
 - Personal calificado para realizar los trabajos
 - Equipos y herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos indicados
2. PROPUESTA ECONOMICA

COTIZACION N° 116-2021								
EMPRESA	"INVESTIGACION - Ramiro Vilca Blanco"							BLA 0 - 844-992-2021
OBRA :	"INVESTIGACION - Ramiro Vilca Blanco"							LABORATORIO SUNING
ITEM	DESCRIPCION DEL ENSAYO	DURACION	ESPECIMENES O MUESTRA	ESPECIFICACION	UND	CANTIDAD	COSTO	PARCIAL
1	ANALISIS GRANULOMETRICO (GRANULOMETRIA)	02 DIAS	40 kg	NTP 339.128:1999	Und.	1	S/45.00	S/ 45.00
2	INDICE DE PLASTICIDAD (LIMITES DE CONSISTENCIA)	03 DIAS	35 kg	NTP 339.128:1999	Und.	1	S/40.00	S/ 40.00
3	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES	04 DIAS	06 Cubos de 0.1m de arista	NTP 399.613:2017	Und.	12	S/15.00	S/ 180.00
4	RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA	04 DIAS	06 ESPECIMENES MINIMO	NTP 399.605:2018	Und.	12	S/25.00	S/ 300.00
5	ABSORCION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	03 DIAS	03 ESPECIMENES MINIMO	NTP 399.613:2017	Und.	12	S/25.00	S/ 300.00
6	REFRENTADO DE ESPECIMENES CON YESO / CEMENTO	02 DIAS	AMBAS CARAS	NTP 399.613:2017	Und.	24	S/10.00	S/ 240.00
7	CORTE DE CUBOS DE 10 X 10 X 10 (ADOBE)	01 DIA	---	---	Und.	12	S/6.00	S/ 96.00
* ITEM 01-06: Muestras depositadas en laboratorio							PARCIAL	S/ 1,201.00
NOTA:							IGV 18 %	S/ 216.18
* ITEM 01-05: ENTREGA DE RESULTADOS 05 DIAS HÁBILES APROXIMADAMENTE DESDE EL DÍA DE DEJAR LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO. ENTREGA CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS							TOTAL	S/ 1,417.18
Este cotización tiene validez por 10 días a partir de la entrega de la cotización.								

3. CONDICIONES COMERCIALES.

FORMA DE PAGO:

- 50% al inicio del servicio y 50% al término

DATOS BANCARIOS

NRO. CTA. CTE. SOLES BCP (BANCO DE CREDITO DEL PERU)

405-2577774-0-28

A NOMBRE DE SUNING E.I.R.L.

CCI: 002 405 00257774028 90

NRO. CTA. DETRACCIÓN (BANCO DE LA NACIÓN)

CTA. CTE. N°: 00-721-200035

CÓDIGO INTERBANCARIO N°: 01872100072120003515

Sin otro particular me despido, cualquier duda o aclaración lo atenderemos en la brevedad posible.

C & C SUNING E.I.R.L.

Atentamente,



Ing. *[Firma]*
 DNI 44429410
 GERENTE GENERAL

ANEXO 6: Panel fotográfico

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PANEL FOTOGRÁFICO	
TESIS	APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.
AUTOR	Br. Vilca Blanco, Ramiro Oliver
Recolección del mucílago de cactus	
	
Foto N°1	Foto N°2
Bosque de cactus en Putina-Cucho	Pelado del tallo del cactus
	
Foto N° 3	Foto N° 4
Goma del cactus (mucílago)	Goma del cactus (mucílago)

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PANEL FOTOGRÁFICO	
TESIS	APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.
AUTOR	Br. Vilca Blanco, Ramiro Oliver
Elaboración del adobe	
	
Foto N°5	Foto N°6
Mezclado del mucílago con la tierra y paja	Compactación de la mezcla en los moldes
	
Foto N° 7	Foto N° 8
Colocado de la mezcla en los moldes	Especímenes de adobe

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PANEL FOTOGRÁFICO	
TESIS	APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.
AUTOR	Br. Vilca Blanco, Ramiro Oliver
Proceso de secado de los adobes	
	
Foto N°9	Foto N°10
Adobes recién elaborados	Volteado de los adobes
	
Foto N° 11	Foto N° 12
Volteado de los adobes	Almacenamiento de los adobes

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PANEL FOTOGRÁFICO	
TESIS	APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.
AUTOR	Br. Vilca Blanco, Ramiro Oliver
Características del adobe	
	
Foto N°13 Muestras llevadas al laboratorio	Foto N°14 Pesado de la unidad de adobe
	
Foto N° 15 Medición de los adobes	Foto N° 16 Traslado de los adobes

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PANEL FOTOGRÁFICO	
TESIS	APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.
AUTOR	Br. Vilca Blanco, Ramiro Oliver
Resistencia a la compresión de la unidad de adobe	
	
Foto N°17	Foto N°18
Colocado del adobe en la prensa	Compresión de la unidad de adobe
	
Foto N° 19	Foto N° 20
Compresión de la unidad de adobe	Compresión de la unidad de adobe

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PANEL FOTOGRÁFICO	
TESIS	APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.
AUTOR	Br. Vilca Blanco, Ramiro Oliver
Ensayo de abosrción	
	
Foto N° 21	Foto N° 22
Sumergimiento de las unidades de adobe	Pesado del adobe sumergido
	
Foto N° 23	Foto N° 24
Muestras de adobe luego del ensayo	Muestras de adobe luego del ensayo

PANEL FOTOGRÁFICO

TESIS

APORTE ESTRUCTURAL DEL ADOBE APLICANDO MUCÍLAGO LÍQUIDO VEGETAL DE CACTUS, MOHO, PUNO, 2021.

AUTOR

Br. Vilca Blanco, Ramiro Oliver

Ensayo de resistencia a la compresión del prisma de albañilería



Foto N° 25

Preparación de los prismas de adobe



Foto N° 26

Preparación de los prismas de adobe



Foto N° 27

Aplicación de fuerza sobre el prisma



Foto N° 28

Preparación del prisma de albañilería

ANEXO 7: Reporte programa estadístico SPSS 26

```
EXAMINE VARIABLES=Resistencia_unidadBY Descripción
/PLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Explorar

Notas

Salida creada		09-AUG-2021 09:30:17
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos0
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	12
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para variables dependientes se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en casos sin valores perdidos para ninguna de la variable dependiente o factor utilizado.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=Resistencia_ unidad BY Descripción /PLOT BOXPLOT NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:03.55
	Tiempo transcurrido	00:00:02.06

[ConjuntoDatos0]

Descripción

Resumen de procesamiento de casos

Descripción	N	Casos		N	Porcentaje
		Válido	Perdidos		
		N	Porcentaje		
Resistencia_unidad	100% H2O	3	100,0%	0	0,0%
	75 %H2O + 25 % MLVC	3	100,0%	0	0,0%
	50%H2O + 50 %MLVC	3	100,0%	0	0,0%
	25%H2O + 75 % MLVC	3	100,0%	0	0,0%

Resumen de procesamiento de casos

Descripción	N	Casos	
		Total	Porcentaje
		N	Porcentaje
Resistencia_unidad	100% H2O	3	100,0%
	75 %H2O + 25 % MLVC	3	100,0%
	50%H2O + 50 %MLVC	3	100,0%
	25%H2O + 75 % MLVC	3	100,0%

Descriptivos

	Descripción		Estadístico		
Resistencia_unidad	100% H2O	Media	7,8967		
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6,8562	
			Límite superior	8,9371	
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	7,6700		
		Varianza	,175		
		Desviación estándar	,41885		
		Mínimo	7,64		
		Máximo	8,38		
		Rango	,74		
		Rango intercuartil	.		
		Asimetría	1,722		
		Curtosis	.		
			75 %H2O + 25 % MLVC	Media	10,6667
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior
Límite superior	10,8184				
Media recortada al 5%	.				
Mediana	10,6800				
Varianza	,004				
Desviación estándar	,06110				
Mínimo	10,60				
Máximo	10,72				
Rango	,12				
Rango intercuartil	.				
Asimetría	-,935				
Curtosis	.				
	50%H2O + 50 %MLVC			Media	11,6000
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior
		Límite superior	12,0331		
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	11,5200		
		Varianza	,030		
		Desviación estándar	,17436		
		Mínimo	11,48		
		Máximo	11,80		

Descriptivos

	Descripción		Error estándar	
Resistencia_unidad	100% H2O	Media	,24182	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		
		Mediana		
		Varianza		
		Desviación estándar		
		Mínimo		
		Máximo		
		Rango		
		Rango intercuartil		
		Asimetría	1,225	
		Curtosis	.	
		75 %H2O + 25 % MLVC	75 %H2O + 25 % MLVC	Media
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior			
	Límite superior			
Media recortada al 5%				
Mediana				
Varianza				
Desviación estándar				
Mínimo				
Máximo				
Rango				
Rango intercuartil				
Asimetría	1,225			
Curtosis	.			
50%H2O + 50 %MLVC	50%H2O + 50 %MLVC			Media
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		
		Mediana		
		Varianza		
		Desviación estándar		
		Mínimo		
		Máximo		

Descriptivos

Descripción			Estadístico
	Rango		,32
	Rango intercuartil		.
	Asimetría		1,630
	Curtosis		.
25%H2O + 75 % MLVC	Media		12,0600
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10,7352
		Límite superior	13,3848
	Media recortada al 5%		.
	Mediana		11,8800
	Varianza		,284
	Desviación estándar		,53329
	Mínimo		11,64
	Máximo		12,66
	Rango		1,02
	Rango intercuartil		.
	Asimetría		1,346
	Curtosis		.

Descriptivos

Descripción	Error estándar
Rango	
Rango intercuartil	
Asimetría	1,225
Curtosis	.
25%H2O + 75 % MLVC	
Media	,30790
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior
	Límite superior
Media recortada al 5%	
Mediana	
Varianza	
Desviación estándar	
Mínimo	
Máximo	
Rango	
Rango intercuartil	
Asimetría	1,225
Curtosis	.

Pruebas de normalidad

Descripción	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico
Resistencia_unidad 100% H2O	,372	3	.	,780
75 %H2O + 25 % MLVC	,253	3	.	,964
50%H2O + 50 %MLVC	,343	3	.	,842
25%H2O + 75 % MLVC	,299	3	.	,915

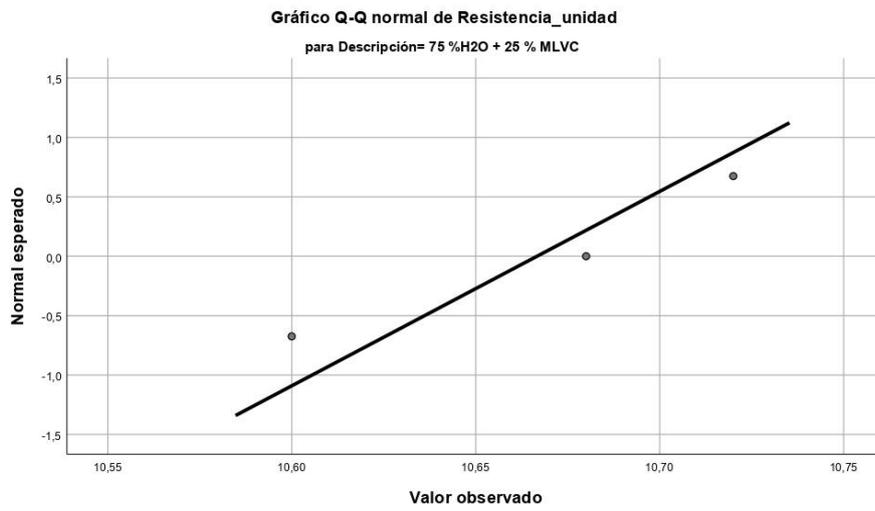
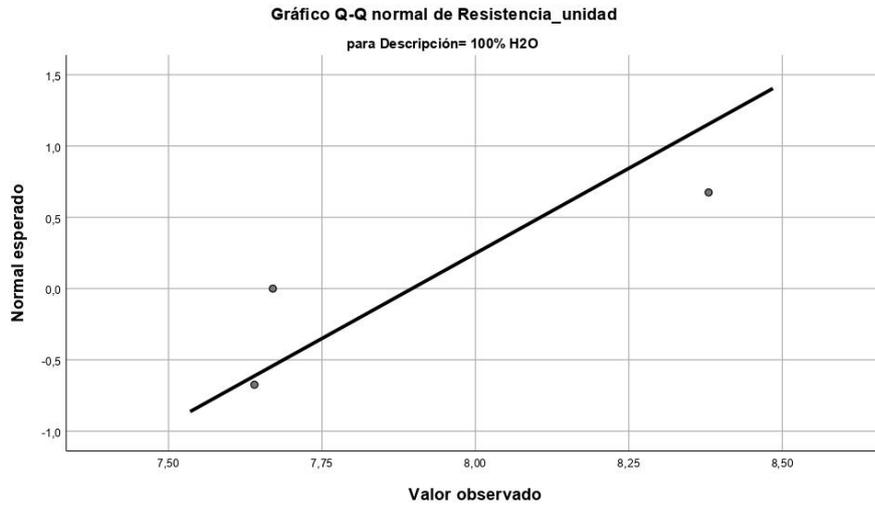
Pruebas de normalidad

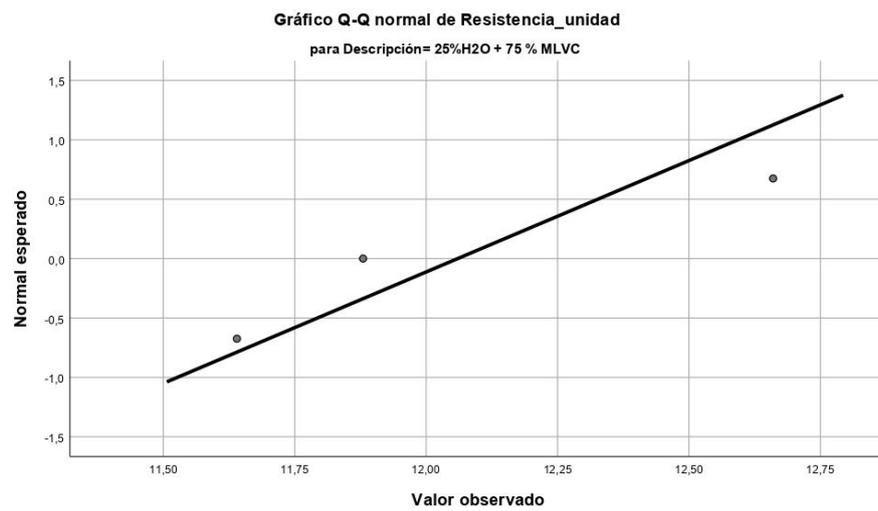
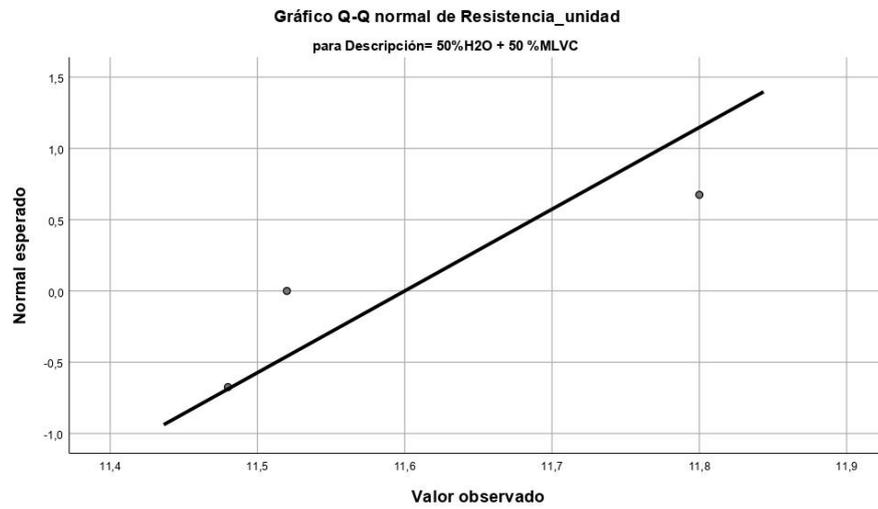
Descripción	Shapiro-Wilk	
	gl	Sig.
Resistencia_unidad 100% H2O	3	,068
75 %H2O + 25 % MLVC	3	,637
50%H2O + 50 %MLVC	3	,220
25%H2O + 75 % MLVC	3	,433

a. Corrección de significación de Lilliefors

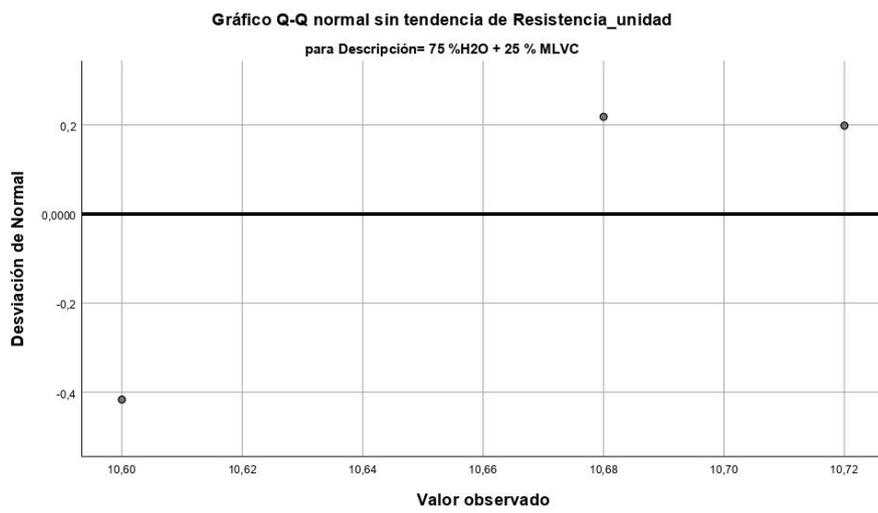
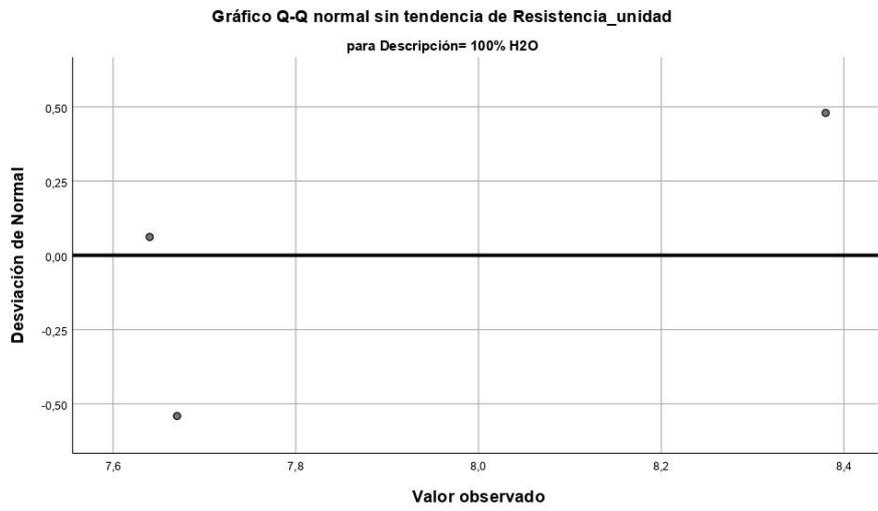
Resistencia_unidad

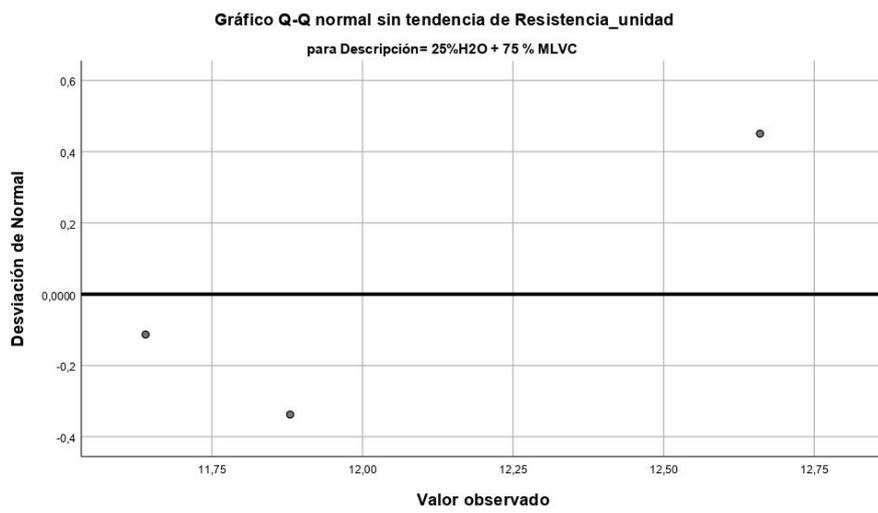
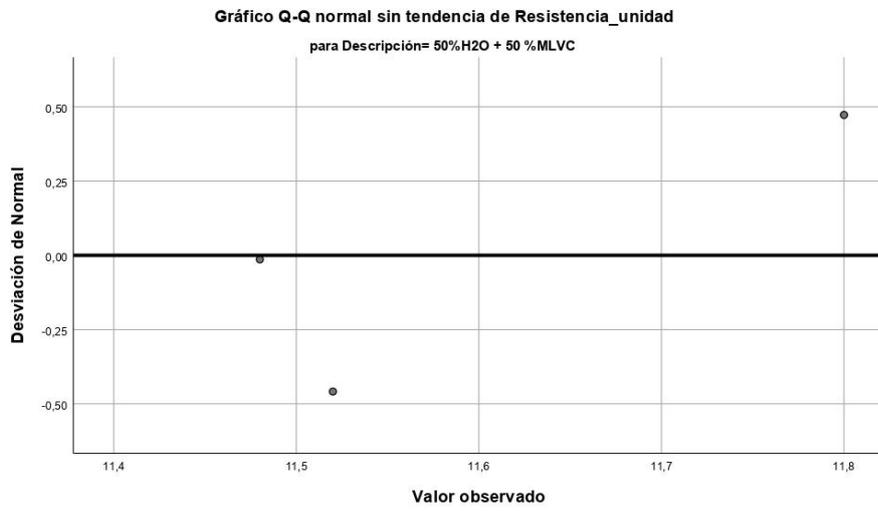
Gráficos Q-Q normales

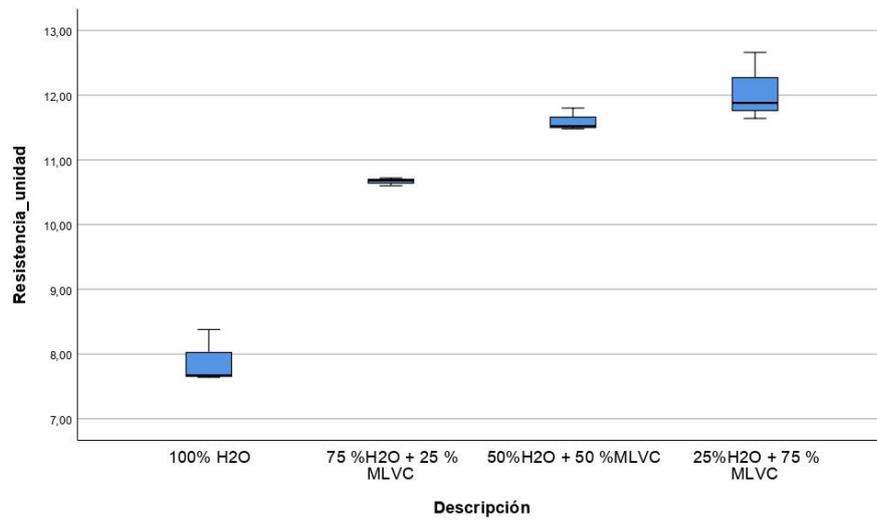




Gráficos Q-Q normales sin tendencia







```

ONEWAY Resistencia_unidad BY Descripción
  /STATISTICS HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).

```

Unidireccional

Notas

Salida creada		09-AUG-2021 09:30:57
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos0
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	12
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis	ONEWAY Resistencia_unidad BY Descripción /STATISTICS HOMOGENEITY /MISSING ANALYSIS /POSTHOC= TUKEY ALPHA(0.05).	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.02
	Tiempo transcurrido	00:00:00.01

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia_unidad	Se basa en la media	4,728	3	8	,035
	Se basa en la mediana	,637	3	8	,612
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,637	3	4,588	,625
	Se basa en la media recortada	4,094	3	8	,049

ANOVA

Resistencia_unidad

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	31,309	3	10,436	84,510	,000
Dentro de grupos	,988	8	,123		
Total	32,297	11			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_unidad

HSD Tukey

(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-2,77000*	,28693	,000
	50%H2O + 50 %MLVC	-3,70333*	,28693	,000
	25%H2O + 75 % MLVC	-4,16333*	,28693	,000
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	2,77000*	,28693	,000
	50%H2O + 50 %MLVC	-,93333*	,28693	,047
	25%H2O + 75 % MLVC	-1,39333*	,28693	,006
50%H2O + 50 %MLVC	100% H2O	3,70333*	,28693	,000
	75 %H2O + 25 % MLVC	,93333*	,28693	,047
	25%H2O + 75 % MLVC	-,46000	,28693	,428
25%H2O + 75 % MLVC	100% H2O	4,16333*	,28693	,000
	75 %H2O + 25 % MLVC	1,39333*	,28693	,006
	50%H2O + 50 %MLVC	,46000	,28693	,428

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_unidad

HSD Tukey

(I) Descripción	(J) Descripción	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-3,6888	-1,8512
	50%H2O + 50 %MLVC	-4,6222	-2,7845
	25%H2O + 75 % MLVC	-5,0822	-3,2445
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	1,8512	3,6888
	50%H2O + 50 %MLVC	-1,8522	-,0145
	25%H2O + 75 % MLVC	-2,3122	-,4745
50%H2O + 50 %MLVC	100% H2O	2,7845	4,6222
	75 %H2O + 25 % MLVC	,0145	1,8522
	25%H2O + 75 % MLVC	-1,3788	,4588
25%H2O + 75 % MLVC	100% H2O	3,2445	5,0822
	75 %H2O + 25 % MLVC	,4745	2,3122
	50%H2O + 50 %MLVC	-,4588	1,3788

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_unidad

HSD Tukey^a

Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
100% H2O	3	7,8967		
75 %H2O + 25 % MLVC	3		10,6667	
50%H2O + 50 %MLVC	3			11,6000
25%H2O + 75 % MLVC	3			12,0600
Sig.		1,000	1,000	,428

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

```

EXAMINE VARIABLES=Resistencia_mureteBY Descripción
/PLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

Explorar

Notas

Salida creada		09-AUG-2021 09:31:47
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos0
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	12
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para variables dependientes se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en casos sin valores perdidos para ninguna de la variable dependiente o factor utilizado.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=Resistencia_murete BY Descripción /PLOT BOXPLOT NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:02.62
	Tiempo transcurrido	00:00:01.00

Descripción

Resumen de procesamiento de casos

Descripción	N	Casos		N	Porcentaje
		Válido	Perdidos		
Resistencia_murete	100% H2O	3	100,0%	0	0,0%
	75 %H2O + 25 % MLVC	3	100,0%	0	0,0%
	50%H2O + 50 %MLVC	3	100,0%	0	0,0%
	25%H2O + 75 % MLVC	3	100,0%	0	0,0%

Resumen de procesamiento de casos

Descripción	N	Casos	
		Total	Porcentaje
Resistencia_murete	100% H2O	3	100,0%
	75 %H2O + 25 % MLVC	3	100,0%
	50%H2O + 50 %MLVC	3	100,0%
	25%H2O + 75 % MLVC	3	100,0%

Descriptivos

Descripción	Estadístico		
Resistencia_murete	100% H2O		
	Media	2,4633	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,8245
		Límite superior	3,1022
	Media recortada al 5%	.	
	Mediana	2,5700	
	Varianza	,066	
	Desviación estándar	,25716	
	Mínimo	2,17	
	Máximo	2,65	
	Rango	,48	
	Rango intercuartil	.	
	Asimetría	-1,545	
	Curtosis	.	
75 %H2O + 25 % MLVC	Media	2,7767	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,5266
		Límite superior	3,0267
	Media recortada al 5%	.	

Descriptivos

Descripción				Error estándar
Resistencia_murete	100% H2O	Media		,14847
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		
		Mediana		
		Varianza		
		Desviación estándar		
		Mínimo		
		Máximo		
		Rango		
		Rango intercuartil		
		Asimetría		1,225
		Curtosis		.
	75 %H2O + 25 % MLVC	Media		,05812
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		

Descriptivos

Descripción			Estadístico
	Mediana		2,7900
	Varianza		,010
	Desviación estándar		,10066
	Mínimo		2,67
	Máximo		2,87
	Rango		,20
	Rango intercuartil		.
	Asimetría		-,586
	Curtosis		.
50%H2O + 50 %MLVC	Media		2,9667
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,9287
		Límite superior	3,0046
	Media recortada al 5%		.
	Mediana		2,9700
	Varianza		,000
	Desviación estándar		,01528
	Mínimo		2,95
	Máximo		2,98
	Rango		,03
	Rango intercuartil		.
	Asimetría		-,935
	Curtosis		.
25%H2O + 75 % MLVC	Media		3,1600
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,7511
		Límite superior	3,5689
	Media recortada al 5%		.
	Mediana		3,0700
	Varianza		,027
	Desviación estándar		,16462
	Mínimo		3,06
	Máximo		3,35
	Rango		,29
	Rango intercuartil		.
	Asimetría		1,725
	Curtosis		.

Descriptivos

Descripción			Error estándar
	Mediana		
	Varianza		
	Desviación estándar		
	Mínimo		
	Máximo		
	Rango		
	Rango intercuartil		
	Asimetría		1,225
	Curtosis		.
50%H2O + 50 %MLVC	Media		,00882
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
		Límite superior	
	Media recortada al 5%		
	Mediana		
	Varianza		
	Desviación estándar		
	Mínimo		
	Máximo		
	Rango		
	Rango intercuartil		
	Asimetría		1,225
	Curtosis		.
25%H2O + 75 % MLVC	Media		,09504
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
		Límite superior	
	Media recortada al 5%		
	Mediana		
	Varianza		
	Desviación estándar		
	Mínimo		
	Máximo		
	Rango		
	Rango intercuartil		
	Asimetría		1,225
	Curtosis		.

Pruebas de normalidad

Resistencia_murete	Descripción	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico
	100% H2O	,328	3	.	,871
	75 %H2O + 25 % MLVC	,219	3	.	,987
	50%H2O + 50 %MLVC	,253	3	.	,964
	25%H2O + 75 % MLVC	,374	3	.	,776

Pruebas de normalidad

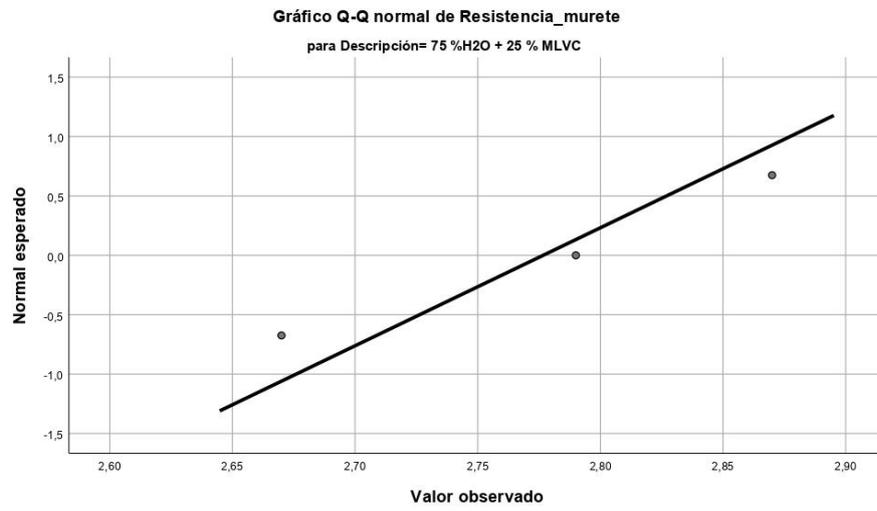
Resistencia_murete	Descripción	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.
	100% H2O	3	,298
	75 %H2O + 25 % MLVC	3	,780
	50%H2O + 50 %MLVC	3	,637
	25%H2O + 75 % MLVC	3	,058

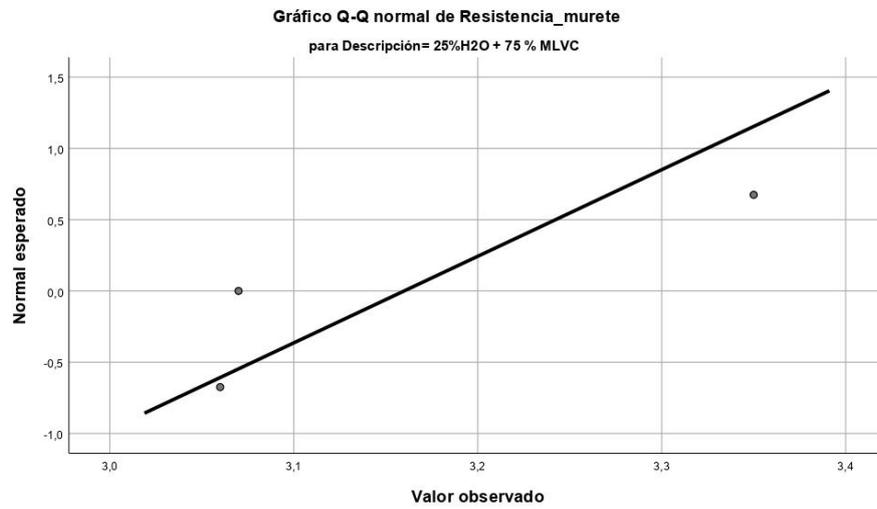
a. Corrección de significación de Lilliefors

Resistencia_murete

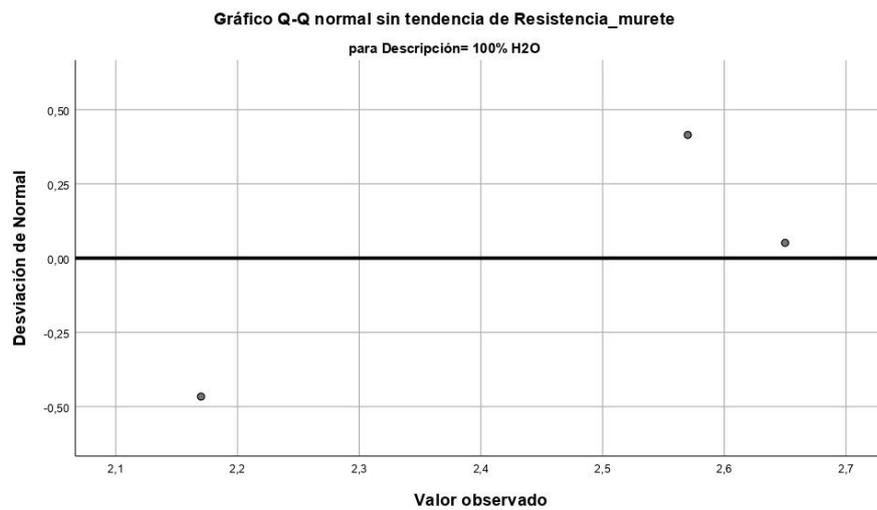
Gráficos Q-Q normales

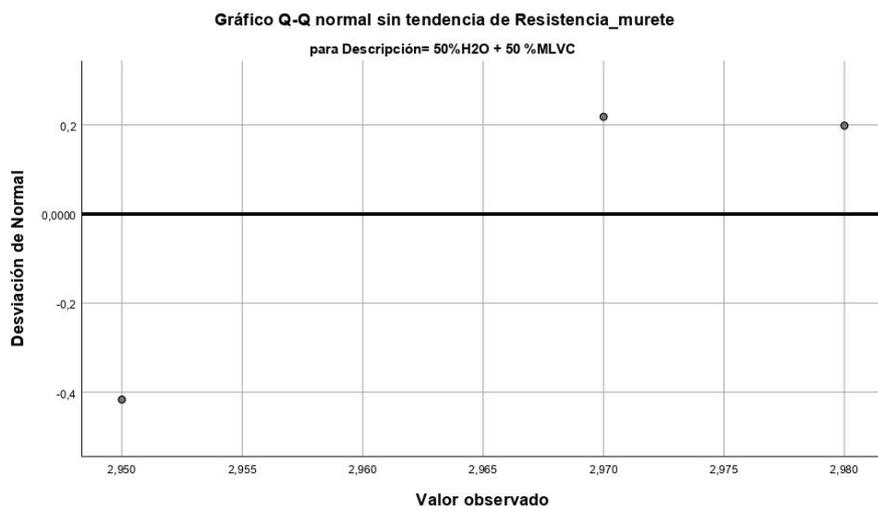
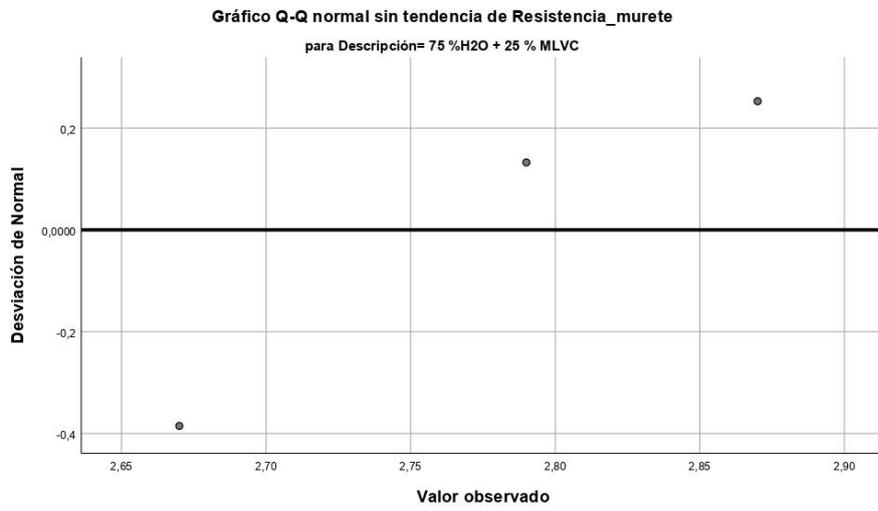


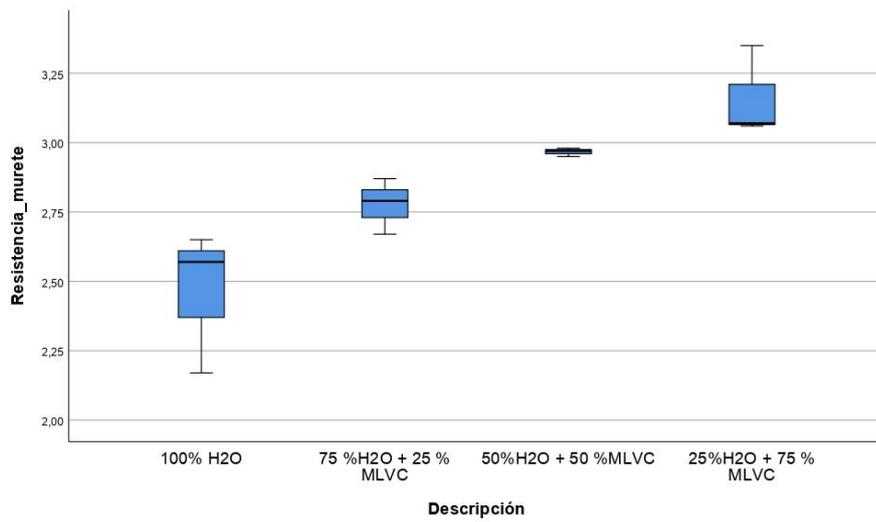




Gráficos Q-Q normales sin tendencia







ONEWAY Resistencia_mureteBY Descripción
 /STATISTICS HOMOGENEITY

/MISSING ANALYSIS
 /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).

Unidireccional

Notas

Salida creada	09-AUG-2021 09:32:07	
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos0
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	12
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis	ONEWAY Resistencia_murete BY Descripción /STATISTICS HOMOGENEITY /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.00
	Tiempo transcurrido	00:00:00.01

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia_murete	Se basa en la media	5,159	3	8	,028
	Se basa en la mediana	,634	3	8	,614
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,634	3	4,106	,630
	Se basa en la media recortada	4,445	3	8	,041

ANOVA

Resistencia_murete

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,793	3	,264	10,205	,004
Dentro de grupos	,207	8	,026		
Total	1,000	11			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_murete

HSD Tukey

(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-,31333	,13140	,158
	50%H2O + 50 %MLVC	-,50333*	,13140	,021
	25%H2O + 75 % MLVC	-,69667*	,13140	,003
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	,31333	,13140	,158
	50%H2O + 50 %MLVC	-,19000	,13140	,508
	25%H2O + 75 % MLVC	-,38333	,13140	,075
50%H2O + 50 %MLVC	100% H2O	,50333*	,13140	,021
	75 %H2O + 25 % MLVC	,19000	,13140	,508
	25%H2O + 75 % MLVC	-,19333	,13140	,495
25%H2O + 75 % MLVC	100% H2O	,69667*	,13140	,003
	75 %H2O + 25 % MLVC	,38333	,13140	,075
	50%H2O + 50 %MLVC	,19333	,13140	,495

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_murete

HSD Tukey

(I) Descripción	(J) Descripción	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-,7341	,1075
	50%H2O + 50 %MLVC	-,9241	-,0825
	25%H2O + 75 % MLVC	-1,1175	-,2759
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	-,1075	,7341
	50%H2O + 50 %MLVC	-,6108	,2308
	25%H2O + 75 % MLVC	-,8041	,0375
50%H2O + 50 %MLVC	100% H2O	,0825	,9241
	75 %H2O + 25 % MLVC	-,2308	,6108
	25%H2O + 75 % MLVC	-,6141	,2275
25%H2O + 75 % MLVC	100% H2O	,2759	1,1175
	75 %H2O + 25 % MLVC	-,0375	,8041
	50%H2O + 50 %MLVC	-,2275	,6141

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_murete

HSD Tukey^a

Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
100% H2O	3	2,4633	
75 %H2O + 25 % MLVC	3	2,7767	2,7767
50%H2O + 50 %MLVC	3		2,9667
25%H2O + 75 % MLVC	3		3,1600
Sig.		,158	,075

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

```

EXAMINE VARIABLES=Absorción BY Descripción
/PLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

Explorar

Notas

Salida creada		09-AUG-2021 09:33:49
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos0
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	12
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para variables dependientes se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en casos sin valores perdidos para ninguna de la variable dependiente o factor utilizado.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=Absorción BY Descripción /PLOT BOXPLOT NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:01.34
	Tiempo transcurrido	00:00:00.92

Descripción

Resumen de procesamiento de casos

Descripción	Casos				Total N
	Válido N	Porcentaje	Perdidos N	Porcentaje	
Absorción 100% H2O	3	100,0%	0	0,0%	3
75 %H2O + 25 % MLVC	3	100,0%	0	0,0%	3
50%H2O + 50 %MLVC	3	100,0%	0	0,0%	3
25%H2O + 75 % MLVC	3	100,0%	0	0,0%	3

Resumen de procesamiento de casos

Descripción	Casos	
	Total	Porcentaje
Absorción 100% H2O	3	100,0%
75 %H2O + 25 % MLVC	3	100,0%
50%H2O + 50 %MLVC	3	100,0%
25%H2O + 75 % MLVC	3	100,0%

Descriptivos

Descripción	Estadístico		
Absorción 100% H2O	Media	29,9333	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	28,3363
		Límite superior	31,5304
	Media recortada al 5%	.	
	Mediana	30,2000	
	Varianza	,413	
	Desviación estándar	,64291	
	Mínimo	29,20	
	Máximo	30,40	
	Rango	1,20	
	Rango intercuartil	.	
	Asimetría	-1,545	
	Curtosis	.	
75 %H2O + 25 % MLVC	Media	30,3667	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	28,9985
		Límite superior	31,7348
	Media recortada al 5%	.	

Descriptivos

Descripción				Error estándar
Absorción	100% H2O	Media		,37118
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		
		Mediana		
		Varianza		
		Desviación estándar		
		Mínimo		
		Máximo		
		Rango		
		Rango intercuartil		
		Asimetría		1,225
		Curtosis		.
	75 %H2O + 25 % MLVC	Media		,31798
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		

Descriptivos

Descripción			Estadístico
	Mediana		30,1000
	Varianza		,303
	Desviación estándar		,55076
	Mínimo		30,00
	Máximo		31,00
	Rango		1,00
	Rango intercuartil		.
	Asimetría		1,668
	Curtosis		.
50%H2O + 50 %MLVC	Media		30,3333
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	28,1068
		Límite superior	32,5598
	Media recortada al 5%		.
	Mediana		30,8000
	Varianza		,803
	Desviación estándar		,89629
	Mínimo		29,30
	Máximo		30,90
	Rango		1,60
	Rango intercuartil		.
	Asimetría		-1,708
	Curtosis		.
25%H2O + 75 % MLVC	Media		28,2333
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	24,8515
		Límite superior	31,6152
	Media recortada al 5%		.
	Mediana		28,7000
	Varianza		1,853
	Desviación estándar		1,36137
	Mínimo		26,70
	Máximo		29,30
	Rango		2,60
	Rango intercuartil		.
	Asimetría		-1,361
	Curtosis		.

Descriptivos

Descripción			Error estándar
	Mediana		
	Varianza		
	Desviación estándar		
	Mínimo		
	Máximo		
	Rango		
	Rango intercuartil		
	Asimetría		1,225
	Curtosis		.
50%H2O + 50 %MLVC	Media		,51747
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
		Límite superior	
	Media recortada al 5%		
	Mediana		
	Varianza		
	Desviación estándar		
	Mínimo		
	Máximo		
	Rango		
	Rango intercuartil		
	Asimetría		1,225
	Curtosis		.
25%H2O + 75 % MLVC	Media		,78599
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	
		Límite superior	
	Media recortada al 5%		
	Mediana		
	Varianza		
	Desviación estándar		
	Mínimo		
	Máximo		
	Rango		
	Rango intercuartil		
	Asimetría		1,225
	Curtosis		.

Pruebas de normalidad

	Descripción	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl
Absorción	100% H2O	,328	3	.	,871	3
	75 %H2O + 25 % MLVC	,353	3	.	,824	3
	50%H2O + 50 %MLVC	,365	3	.	,797	3
	25%H2O + 75 % MLVC	,301	3	.	,912	3

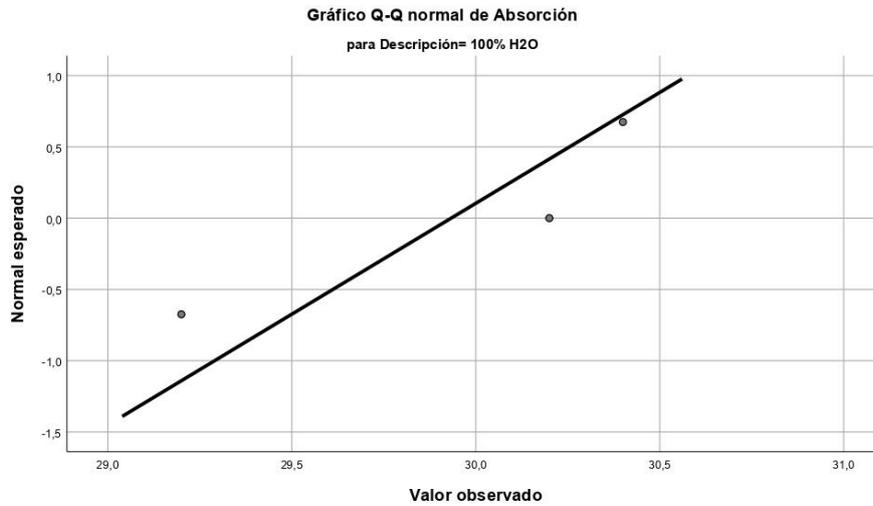
Pruebas de normalidad

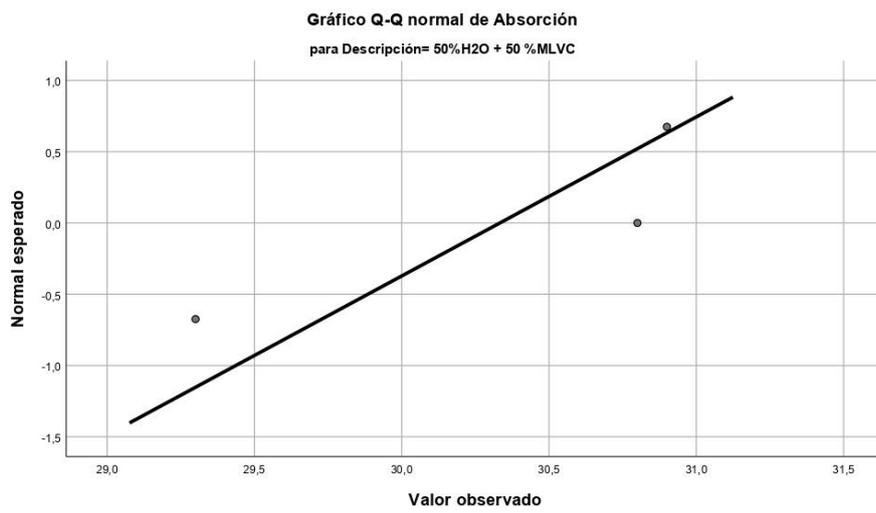
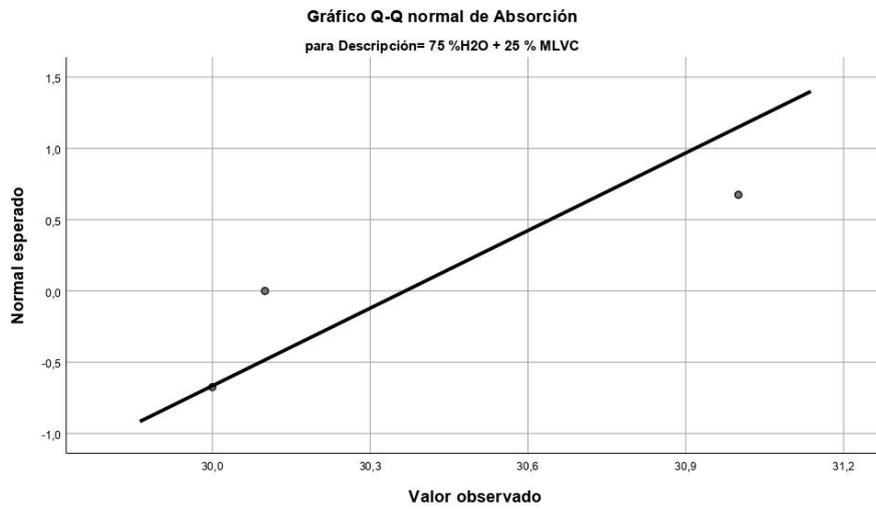
	Descripción	Shapiro-...
		Sig.
Absorción	100% H2O	,298
	75 %H2O + 25 % MLVC	,174
	50%H2O + 50 %MLVC	,107
	25%H2O + 75 % MLVC	,424

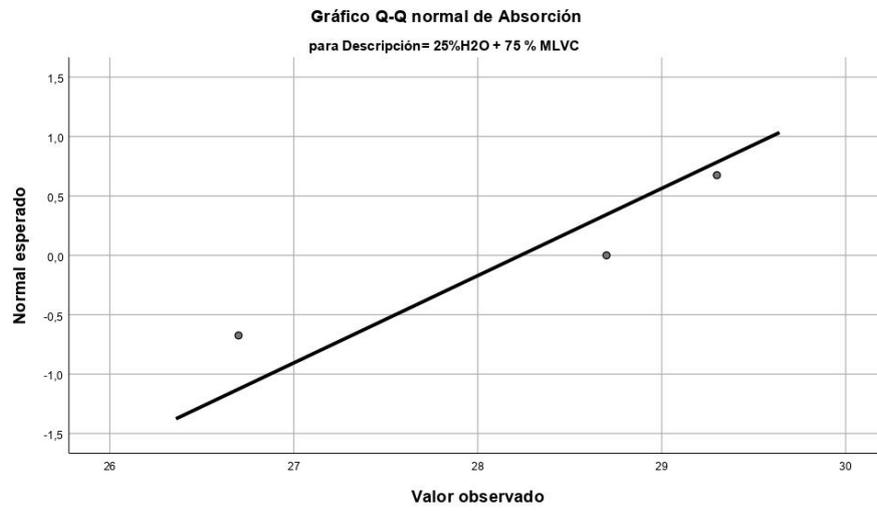
a. Corrección de significación de Lilliefors

Absorción

Gráficos Q-Q normales

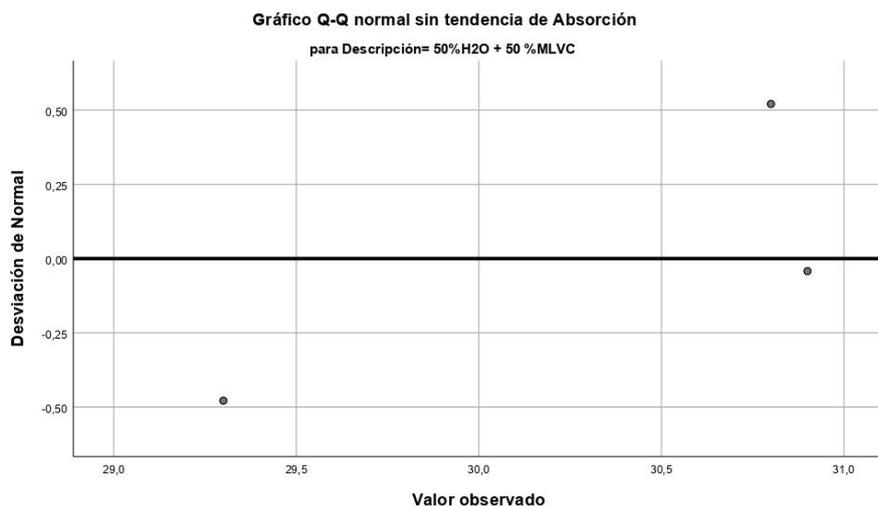
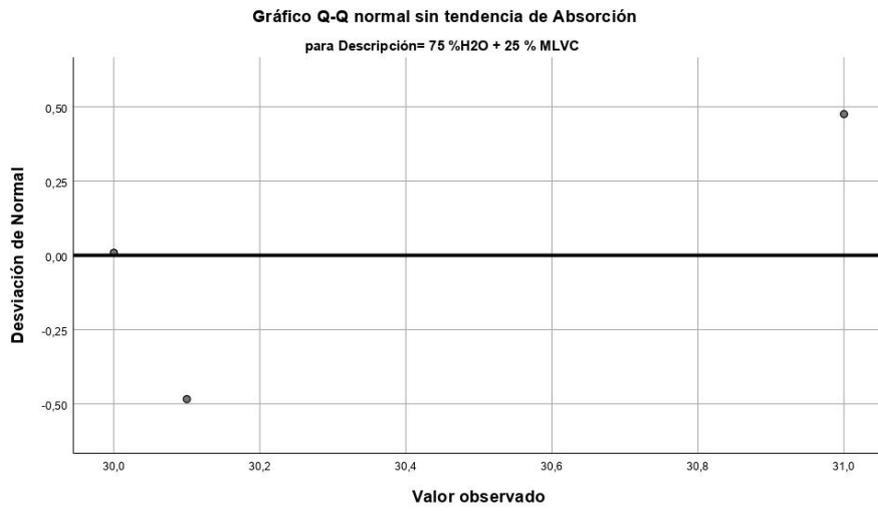


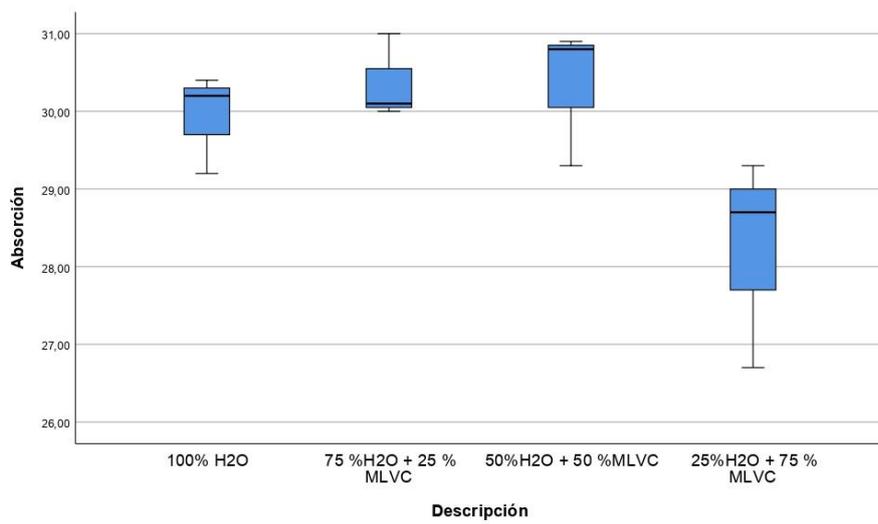
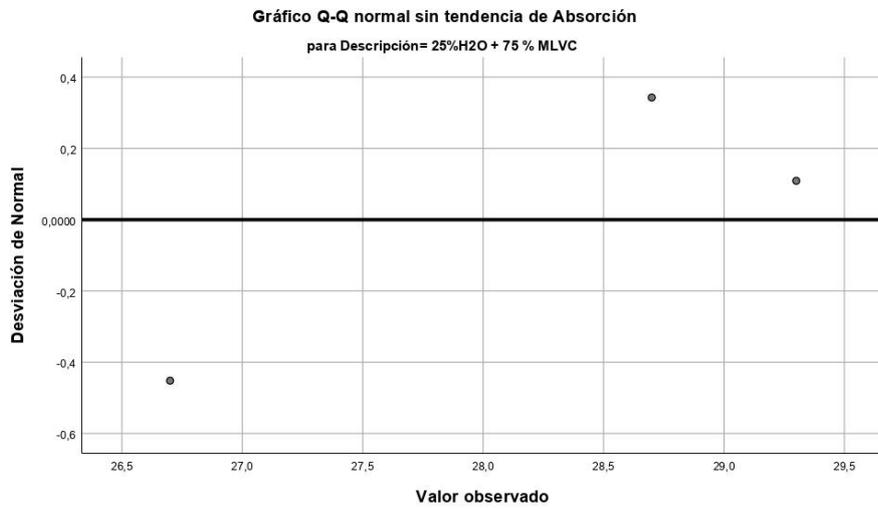




Gráficos Q-Q normales sin tendencia







ONEWAY Absorción BY Descripción
/STATISTICS HOMOGENEITY

/MISSING ANALYSIS
 /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).

Unidireccional

Notas

Salida creada	09-AUG-2021 09:34:07	
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos0
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	12
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis	ONEWAY Absorción BY Descripción /STATISTICS HOMOGENEITY /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.02
	Tiempo transcurrido	00:00:00.01

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Absorción	Se basa en la media	1,861	3	8	,215
	Se basa en la mediana	,296	3	8	,827
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,296	3	5,969	,827
	Se basa en la media recortada	1,626	3	8	,259

ANOVA

Absorción

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	9,150	3	3,050	3,617	,065
Dentro de grupos	6,747	8	,843		
Total	15,897	11			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Absorción

HSD Tukey

(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-,43333	,74981	,936
	50%H2O + 50 %MLVC	-,40000	,74981	,948
	25%H2O + 75 % MLVC	1,70000	,74981	,185
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	,43333	,74981	,936
	50%H2O + 50 %MLVC	,03333	,74981	1,000
	25%H2O + 75 % MLVC	2,13333	,74981	,083
50%H2O + 50 %MLVC	100% H2O	,40000	,74981	,948
	75 %H2O + 25 % MLVC	-,03333	,74981	1,000
	25%H2O + 75 % MLVC	2,10000	,74981	,088
25%H2O + 75 % MLVC	100% H2O	-1,70000	,74981	,185
	75 %H2O + 25 % MLVC	-2,13333	,74981	,083
	50%H2O + 50 %MLVC	-2,10000	,74981	,088

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Absorción

HSD Tukey

(I) Descripción	(J) Descripción	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
100% H2O	75 %H2O + 25 % MLVC	-2,8345	1,9678
	50%H2O + 50 %MLVC	-2,8012	2,0012
	25%H2O + 75 % MLVC	-,7012	4,1012
75 %H2O + 25 % MLVC	100% H2O	-1,9678	2,8345
	50%H2O + 50 %MLVC	-2,3678	2,4345
	25%H2O + 75 % MLVC	-,2678	4,5345
50%H2O + 50 %MLVC	100% H2O	-2,0012	2,8012
	75 %H2O + 25 % MLVC	-2,4345	2,3678
	25%H2O + 75 % MLVC	-,3012	4,5012
25%H2O + 75 % MLVC	100% H2O	-4,1012	,7012
	75 %H2O + 25 % MLVC	-4,5345	,2678
	50%H2O + 50 %MLVC	-4,5012	,3012

Subconjuntos homogéneos

Absorción

HSD Tukey^a

Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
25%H2O + 75 % MLVC	3	28,2333
100% H2O	3	29,9333
50%H2O + 50 %MLVC	3	30,3333
75 %H2O + 25 % MLVC	3	30,3667
Sig.		,083

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.