



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Influencia del filamento de cuy en el adobe, Fundo Miraflores,
distrito de Orurillo, provincia de Melgar, departamento de Puno**

2022

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

AUTOR:

Aguilar Hanco, Alex Jhon (orcid.org/0000-0002-2841-9618)

ASESOR:

Mg. Medrano Sanchez, Emilio José (orcid.org/0000-0003-0002-5876)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico mi tesis primeramente a dios por darme la fuerza requerida para realizar esta meta, con todo mi corazón a mi madre Nicolasa Hancco Hancco, motor importante en mi vida, quien ha dado razón y motivo en mi vida, por sus consejos, su apoyo incondicional, y su paciencia, todo lo que hoy soy es gracias a ella. Dedico también a mí hermanito Raúl por sus consejos y apoyo incondicional que siempre me brinda en mis día a día y finalmente dedico, a los que no creyeron en mí, con su actitud y envidia, lograron que tomara más impulso y fuerza para la realización de mis metas, en especial esta tesis.

Agradecimiento

Agradezco a dios por ser la guía para mí correcto caminar, en el día a día de mi vida brindarme conocimiento, sabiduría y paciencia para la realización de mis metas, a la Universidad César Vallejo por brindarme esta oportunidad de ser profesional, a mi asesor el M.Sc Ing. Medrano Sánchez, Emilio José por sus consejos, observaciones y sugerencias para la elaboración de este estudio y a mi familia, por todos sus consejos, su amor y paciencia, fueron el motor, motivo e inspiración para poder cumplir este nuevo logro, gracias a ustedes, los amo familia.

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población, muestra y muestreo	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS	42

Índice de tablas

Tabla 1 Datos de resistencia a la compresión del adobe	23
Tabla 2 Datos de resistencia a la compresión del prisma	24
Tabla 3 Datos de conductividad térmica del adobe	25
Tabla 4 Análisis de normalidad de datos.....	26
Tabla 5 Contrastación de la hipótesis específica 1	27
Tabla 6 Test de Tukey para la resistencia a la compresión de la unidad de adobe	27
Tabla 7 Contrastación de la hipótesis específica 2	28
Tabla 8 Test de Tukey para la resistencia a la compresión del prisma de adobe	28
Tabla 9 Contrastación de la hipótesis específica 3	29
Tabla 10 Test de Tukey para la conductividad térmica del adobe.....	30
Tabla 11 Valor de significancia de los indicadores.....	30

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 El cuy y su pelaje	11
Figura 2 Fabricación de unidades de adobe	12
Figura 3 Desprendimiento por capilaridad del adobe	13
Figura 4 Ensayo de resistencia a la compresión simple del adobe	14
Figura 5 Prueba de resistencia a la compresión axial del prisma de albañilería ..	15
Figura 6 Test de conductividad térmica.....	16
Figura 7 Valores de resistencia a la compresión del adobe	23
Figura 8 Valores de resistencia a la compresión del prisma	24
Figura 9 Valores de conductividad térmica del adobe	25

Resumen

Este estudio denominado “Influencia del filamento de cuy en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, departamento de Puno 2022” posee como objetivo general: determinar si el filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022, para lo cual la metodología empleada fue de tipo aplicada, diseño experimental, enfoque cuantitativo y nivel explicativo. Los resultados mostraron que cuando se le agrega 0.50% de filamento de cuy al adobe la resistencia a la compresión de la unidad se incrementa en un 74.60%, cuando se agrega 0.25% de filamento de cuy la resistencia a la compresión del prisma de adobe aumenta en 10.08% y mediante la adición de 0.50% de filamento de cuy la conductividad térmica se incrementa en 36.09% en relación a la muestra control. Llegando a la conclusión de que el filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.

Palabras clave: Filamento de cuy, adobe, propiedades mecánicas, propiedades térmicas.

Abstract

This study called "Influence of the guinea pig filament on the adobe, Fundo Miraflores, district of Orurillo, province of Melgar, department of Puno 2022" has as a general objective: to determine if the filament of the guinea pig influences the adobe, Fundo Miraflores, district of Orurillo, province of Melgar, Department of Puno 2022, for which the methodology used was applied, experimental design, quantitative approach and explanatory level. The results showed that when 0.50% of guinea pig filament is added to adobe, the compressive strength of the unit increases by 74.60%, when 0.25% of guinea pig filament is added, the compressive strength of the adobe prism increases by 10.08% and by adding 0.50% of guinea pig filament, the thermal conductivity increases by 36.09% in relation to the control sample. Concluding that the guinea pig filament influences the adobe, Fundo Miraflores, district of Orurillo, province of Melgar, Department of Puno 2022.

Keywords: Guinea pig filament, adobe, mechanical properties, thermal properties.

I. INTRODUCCIÓN

Dados los problemas existentes en la región Puno, al comportamiento mecánico de los adobes y propiedades térmicas de los adobes, este estudio busca contribuir a la solución de dichos problemas, empleando materiales de desecho como el filamento de cuy, dándoles así un segundo uso a dichas fibras con la finalidad de incrementar la resistencia al corte y conductividad térmica de los adobes.

A nivel internacional en Rochechinard, Francia, los investigadores Millogo et al. (2014) elaboraron un artículo científico en el que “adicionaron *Hibiscus cannabinus* a la mezcla de suelo para la fabricación de bloques de adobe que brinden un confort térmico aceptable”.

Asimismo en Sardinia, Italia, los autores Parisi et al. (2015) realizaron un artículo científico en el que “incorporaron fibra de paja a la mezcla de suelo con la finalidad de mejorar la resistencia a la compresión y flexión de unidades de adobe”.

Mientras que en Dragan Valley, Rumanía, Calatan et al. (2016) desarrollaron un artículo científico en el que “analizaron la influencia del uso de fibras de cáñamo y paja, como adición en la masa de los ladrillos, y establecieron un ajuste óptimo de adición, para que los parámetros de resistencia mecánica y térmica sean los mejores”.

A nivel regional, en Granada, Nicaragua los autores Moreno y García (2019) realizaron un artículo científico en el que “adicionaron fibras de bambú para incrementar la resistencia a la compresión simple de los materiales elaborados de tierra, aportando además una dosificación adecuada de según las cualidades de los materiales con la que se elaboran los adobes”.

Similar situación se presentó en Guerrero, México los investigadores Jerónimo et al. (2022) realizaron un artículo científico en el que “adicionaron tres fibras: fibra de maguey, fibra de coco y paja, con el fin de aumentar la resistencia al punzonamiento, absorción y la exposición a la intemperie de las unidades de adobe”.

Por su parte en Peñalolén, Chile, los investigadores Araya et al. (2018) realizaron un artículo científico en el que “evaluaron los impactos de diferentes dosis y longitudes de pelo de cerdo en las propiedades mecánicas de los adobes y su comportamiento frente a la fisuración por secado”

A nivel nacional, en Trujillo Portugal y Calderón (2020) encontraron un problema similar, por lo que realizaron una tesis en la que “incorporaron fibras de lana de ovino en bloques de tierra para el comportamiento mecánico de los bloques de tierra”.

Por su parte en Apurímac, Castillo (2022) realizó una tesis en la que “adicionó fibras de lana y polímero reciclado para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe”.

Asimismo en Cajamarca se presenta una problemática parecida, por lo que Quiroz (2019) realizó una tesis en la que “incorporó flakes de tereftalato de polietileno y fibras de lana para mejorar la resistencia a la flexión y compresión de adobes compactados”.

En la región de Puno, en el distrito de Platería se presenta una problemática similar, por lo cual Cáceres (2021) desarrolló una tesis en la que “incorporó lana de oveja para mejorar las resistencia a flexión, compresión y la succión de los adobes”.

Mientras que en la Provincia de Huancané, al presentarse problemas similares en relación a los adobes, Ticona (2020) elaboró una tesis en la que “adicionó fibras de coco para realizar una comparación entre el adobe reforzado y el elaborado de forma tradicional”

Por tanto este estudio plantea como problema general: ¿El filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022?, mientras que como objetivos específicos se plantearon: ¿El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022?, ¿El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022?, ¿El

porcentaje de filamento de cuy influye en la conductividad térmica del adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022?

Esta investigación se justifica de manera **teórica** pues se buscó aportar nuevos conocimientos sobre el uso del filamento de cuy, estudiando la incidencia de estos materiales sobre las capacidades mecánicas y térmicas del adobe; asimismo se justifica de manera **práctica** pues los resultados conseguidos en este estudio permitirán evaluar su aplicación para la fabricación de estas unidades de albañilería cumpliendo con la normativa vigente peruana. Se justifica de forma **metodológica**, pues se describieron todos los procedimientos empleados para la fabricación de las unidades de albañilería, así como el procedimiento de la adición del filamento de cuy. Se justifica de forma **social** pues las conclusiones obtenidas en este estudio servirán para que los pobladores evalúen su aplicación para la construcción de sus viviendas mejorando así el confort térmico, que es una de las principales anhelaciones en las zonas altoandinas y se justifica **ambientalmente** ya que la elaboración de adobes no requieren ser cocidos, además de que una vez cumplido su periodo de vida útil estos se desintegran y vuelven a su forma natural, no dañando así al medio ambiente, de la misma forma las fibras de filamento de cuy fueron recicladas y no se requirieron procedimientos complicados para su uso.

Asimismo este estudio estableció como objetivo general: Determinar si el filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022, asimismo los objetivos específicos para alcanzar los problemas específicos son los siguientes: Determinar si el porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022, determinar si el porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022 y determinar si el porcentaje de filamento de cuy influye en la conductividad térmica del adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.

Mientras que como hipótesis general fue formulado: El filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022, asimismo fueron formuladas las siguientes hipótesis específicas: El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022, El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022 y El porcentaje de filamento de cuy influye en la conductividad térmica del adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional en Andalucía España, los investigadores Rivera et al. (2021) realizaron un artículo científico de nombre “Sample key features affecting mechanical , acoustic and thermal properties of a natural-stabilised earthen material” con el objetivo de “analizar las cualidades térmicas, mecánicas y acústicas de 3 combinaciones de suelo para elaborar materiales eco amigables”. La metodología utilizada fue de diseño experimental y el enfoque cuantitativo. Los resultados que obtuvieron mostraron que “la conductividad térmica de las unidades de tierra variaba entre 0.53 y 0.681 W/mK, para el suelo SR fue de 0.53, para el suelo SY 0.68 y para el suelo SB fue de 0.61, donde resaltaron los adobes elaborados con arcilla roja”. Los autores concluyeron que “uno de los parámetros más importantes para una mejor conductividad térmica es la adecuada selección del tipo de suelo, por lo que varios indicadores de importancia dependen en su mayoría por la caracterización del suelo”.

Asimismo en Potenza, Italia Statuto, Sica y Picuno (2018) desarrollaron un artículo científico denominado “Experimental development of clay bricks reinforced with agricultural by-products. Sustainable Farming-SFARM” que contaba con el objetivo de “estudiar las capacidades mecánicas de ladrillo incorporados con subproductos agrícolas, con la finalidad de emplearlos como materiales de construcción”. La metodología usada en dicho estudio fue de carácter experimental y de enfoque cuantitativo. Los resultados obtenidos fueron que “las unidades de adobe elaborados con fibra de lana consiguieron una resistencia de 4.320 kN/m², mientras que los adobes fabricados con paja de trigo consiguieron una resistencia de 1.86 kN/m² y en relación a la contracción los bloques elaborados con lana poseían una contracción de 6.70%, mientras que los bloques de adobe elaborados con paja de trigo contaban con una contracción del 7.30%”. La investigación concluyó que “la inclusión de fibras de origen natural, particularmente la fibra de lana es una interesante opción para la estabilización de adobes, pues incrementa la resistencia a la compresión, además que mejoraría otras capacidades mecánicas de este material”.

Mientras que en Dragan Valley Rumanía, los investigadores Calatan et al. (2016) desarrollaron un artículo científico llamado “Determining the optimum addition of

vegetable materials in adobe bricks” que contó como propósito: “analizar los efectos del uso de fibras de cáñamo y paja, como adición en la masa de los ladrillos, y establecieron un ajuste óptimo de adición, para que los parámetros de resistencia mecánica y térmica sean los mejores”, la metodología aplicada fue de diseño experimental. Según los resultados conseguidos los autores recomendaron “que para incrementar las características mecánicas la cantidad máxima de fibras es del 40% en relación al volumen del adobe; debido a que con dosificaciones mayores la paja tiene a descomponerse, mientras que para las características térmicas las mezclas de arcilla con adición de 9-10% de fibra de cáñamo, por ciento en volumen, respectivamente con adición de 30-40% de paja, por ciento en volumen, se consideró que son parecidos (desde el punto de vista de la conductividad térmica)”. El estudio concluyó en que “el aumento del contenido de paja provoca una reducción de la resistencia a la compresión y una variación de Gauss de la resistencia a la tracción por flexión. Por lo tanto, analizando simultáneamente todos los parámetros para la mezcla de arcilla utilizada, se estableció un rango de adición óptimo de fibras de cáñamo, de 9-10 % por ciento en volumen, respectivamente, una adición óptima de paja, de 30-40 % por ciento en volumen. En cuanto a la conductividad térmica, se apreció que estas mezclas de arcillas son comparables con el hormigón de áridos naturales, con el hormigón de perlita, con el hormigón de granulita con una densidad de 1000 kg/m³”.

En el ámbito regional, en Peñalolén Chile Araya *et al.* (2021) en su artículo científico de nombre “Evaluación experimental de mezclas de adobe reforzadas con fibras de yute”, “indicó que su estudio poseía como objetivo evaluar como incide de las fibras de yute en las cualidades mecánicas, físicas y térmicas de los bloques de tierra”. La metodología usada en dicho estudio fue de carácter experimental y de nivel explicativo. Los resultados indicaron que la inclusión de 2.0% de fibras de yute consiguió mejores valores en relación a la adición de 0.5% de fibras de yute, pues la muestra patrón contaba con una fisuración de 3.50 mm, no obstante, al adicionar fibras de yute de 7mm en un 0.5% este disminuyó a 1.320mm, asimismo al incorporar fibras de 30mm en el mismo porcentaje la fisuración disminuyó a 0.7mm; pero al incluir 2% de fibras de yute de un largo de 15mm la fisuración fue de 0.170mm”. El estudio concluye que “la adición de fibras

de yute disminuye la aparición de fisuras, pues se redujo de forma considerable los grosores de las grietas como su aparición en el proceso de secado, además que incrementa sus capacidades de tensión y tenacidad de los bloques de adobe”.

También en Chile específicamente en Santiago, Concha y Antico (2020) elaboraron un artículo científico llamado: “Similitudes mecánicas y de daño de bloques de adobe reforzados con fibras naturales e industriales”, que cuenta como propósito “analizar el empleo de fibras de origen animal, vegetal e industrial para la elaboración de bloques de tierra”. La metodología del mencionado estudio fue de diseño experimental y enfoque cuantitativo. Los valores de laboratorio indicaron que “el promedio de resistencia al punzonamiento de los bloques de tierra estabilizados con fibras de yute varía entre 1.490 MPa y 1.99 MPa, mientras que los adobes estabilizados fibras de origen animal contaban con una resistencia comprendida entre 0.9 MPa y 1.64 MPa y los adobes mejorados con la inclusión de fibras de polipropileno contaron con una resistencia comprendida entre 1.5 MPa y 1.85 MPa”. El estudio concluye que “la resistencia se incrementa con cada fibra empleada en la investigación, donde resalta la incorporación de 2% de fibra de yute de 30mm de largo pues obtuvo los valores más satisfactorios en relación al adobe no estabilizado”.

Mientras que Araya *et al.* (2019) también en Santiago-Chile elaboraron un artículo científico llamado “Eficacia de las fibras de polipropileno sobre el impacto y el comportamiento de agrietamiento por contracción de las mezclas de adobe” que posee como objetivo “analizar la incidencia de porcentajes de polipropileno en la aparición de grietas y fisuras por secado en muestras de adobe”. La metodología usada fue de enfoque cuantitativo y de carácter experimental. Los resultados demostraron que “la media del espesor de las grietas del adobe no mejorado fue de 1.1m, mientras que al adicionar fibras de polipropileno en 0.25% y 1% estas disminuyeron a 0.50mm y 0.19mm, mientras que la relación de reducción de espesor de fisuras comprendía entre 54.0% y 82.0% con la adición de 0.25% y 1% de fibras de polipropileno respecto al adobe común”. El estudio concluye que “el ancho de las fisuras ocasionadas por el secado decreció en relación al incremento de porcentajes de fibras de polipropileno”.

A nivel nacional, en Huancayo Tintaya (2020) elaboró su estudio denominado “Análisis de las propiedades del adobe reforzado con plumas de ave y fibras de carrizo en el tambo, Huancayo 2020” que cuenta como propósito “evaluar los efectos del empleo de plumas y carrizo sobre las cualidades físicas y mecánicas de los adobes”. La metodología utilizada fue de diseño experimental y tipo aplicada. De acuerdo a los resultados “la incorporación de plumas de ave proporciona mejor confort térmico a las unidades de adobe, puesto que las temperaturas más bajas fueron de 1.0°C, -1.0°C y 1.0°C y que los adobes incorporados con 12.50% de plumas de ave la temperatura conseguida fue de 2.19°C, 6.74°C y 4.98°C consecutivamente, asimismo las temperaturas más altas registradas fueron de 21°C, 20°C y 23°C, no obstante la temperatura interior fueron de 26.33°C, 26.34°C y 28.12°C para los adobes fabricados con 12.5% de plumas”. La investigación llegó a la conclusión que “el empleo de plumas de ave influye de manera positiva en las propiedades térmicas de las unidades de adobe, además de su densidad, resistencia a la erosión y condiciones del clima”.

En Ancash el autor Gonzales (2019) en su investigación de nombre: Influencia de la fibra de eucalipto en las propiedades mecánicas y térmicas del adobe, Cajamarquilla–Ocros-Ancash, 2019, con la finalidad de “evaluar como incide las fibras vegetales de eucalipto en el comportamiento mecánico y térmico del adobe”, la metodología empleada en dicha investigación fue de diseño experimental y tipo aplicada. Los resultados conseguidos indicaron que “el adobe tradicional poseía una resistencia al punzonamiento de 20.410 kg/cm², una resistencia a la flexión de 5.810 kg/cm² y una resistencia a la compresión del prisma de adobe de 27.0 kg/cm², sin embargo, al añadir fibras de eucalipto estos valores se incrementaron a 20.440 kg/cm², 8.430 kg/cm² y 30.0 kg/cm² consecutivamente, de la misma forma el confort térmico brindado por los adobes estabilizados con fibras fue mejor que el adobe tradicional, pues el adobe estabilizado superaba en 5°C al adobe común”. Se concluyó que “el uso de fibras de origen natural como el eucalipto es factible para mejorar las capacidades mecánicas y térmicas, puesto que los adobes estabilizados conservan de mejor manera la temperatura a medida que pasa el tiempo”.

Como antecedentes locales en Ayacucho, Noa y Ordoñez (2022) en su tesis “Adición de Fibras PET en el adobe para aumentar la capacidad resistente a la compresión, reducir: la densidad, el porcentaje de absorción de agua y la conductividad térmica en las viviendas de la zona rural de Ayacucho-Perú” con la finalidad de “evaluar el aumento de las propiedades mecánicas y el decrecimiento de indicadores como la absorción de agua, densidad y conductividad térmica a través de la adición de polipropileno”. Respecto a la metodología utilizada el estudio fue de diseño experimental y nivel explicativo. Los resultados señalaron que “al añadir porcentajes de PET en porcentajes de 2%, 4% y 6% la conductividad térmica de las unidades de adobe disminuía de 0.590 W/m.K a 0.480 W/m.K, 0.460 W/m.K y 0.390 W/m.K respectivamente”. Los investigadores concluyeron que “con la adición de proporciones de polipropileno la conductividad térmica de los adobes tiende a decrecer, resaltando que este parámetro va depender de varios factores como el total de espacios vacíos, los, materiales empleados para la fabricación, entre otros”.

En Platería, Cáceres (2021) en su investigación titulada: Evaluación de las propiedades mecánicas del adobe incorporando lana de ovino, Platería – Puno 2021, con la finalidad de “evaluar la influencia de la lana de oveja en las propiedades mecánicas y físicas de los adobes”. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo y tipo aplicado. De acuerdo a los resultados hallados “la media de la resistencia al punzonamiento de la unidad de adobe común fue de 26.86 kg/cm², y que al añadir porcentajes de 1% y 2% de fibras de lana la resistencia disminuyó a 23.99 kg/cm² y 21.620 kg/cm² consecutivamente, en relación a los resultados de resistencia a la flexión el adobe común contaba con una resistencia de 6.74 kg/cm²; sin embargo, al añadir que al añadir porcentajes de 1% y 2% de fibras de lana la resistencia aumentó a 8.0 kg/cm² y 8.4 kg/cm² consecutivamente”. La autora concluye que “la adición de fibras de lana influye en el comportamiento mecánico de los bloques de adobe pues decrece la resistencia a la compresión de la unidad, no obstante incrementa la resistencia a la flexión de las mismas”.

En Huancané, Ticona (2020) elaboró un estudio con el título de “Análisis comparativo entre el adobe tradicional y el adobe reforzado con fibras de coco,

Huancané – Puno”, que contaba como propósito “determinar cómo incide las fibras de coco sobre los adobes en relación a los adobes tradicionales”. La metodología empleada para dicho estudio fue de enfoque cuantitativo, diseño experimental y tipo aplicado. Los resultados mostraron que “el valor de resistencia a la compresión del adobe patrón fue de 14.2 kg/cm², no obstante al añadir 0.5%, 1% y 2% de fibras de coco este valor disminuyó a 13.8 kg/cm², 12.7 kg/cm² y 11.3 kg/cm². Respecto a los resultados de resistencia a la flexión del adobe se apreció que el adobe tradicional contaba con una resistencia de 4.6 kg/cm² y que al adicionar 0.5%, 1% y 2% de fibras de coco este valor aumentó a 4.70 kg/cm², 4.90 kg/cm² y 5.0 kg/cm² respectivamente”. El autor concluye que “la incorporación de fibras de coco si incide sobre las propiedades mecánicas de los adobes, pues la resistencia a la compresión de la unidad decreció en 20.42%, mientras que la resistencia a la flexión aumentó en 8.69% en relación al adobe patrón”.

Con el propósito de conocer y/o facilitar el entendimiento de esta investigación se consideró tomar en cuenta las siguientes fundamentaciones teóricas.

La morfología de los cuyes no ha sido ampliamente estudiada, por lo que requiere atención adecuada por los investigadores, existen grandes vacíos de conocimientos científicos sobre sus aspectos anatómicos, uno de esos vacíos es sobre el conocimiento que se tiene acerca de su pelaje (Viana et al., 2019)

De acuerdo Almeida et al. (2022) al filamento de los cuyes estos pueden clasificarse en pelo corto (Inglés), pelo corto con rosetas (Abisinio), pelo lacio y largo (Landaso) y pelo corto erizado (Merino).

El pelaje del cuy está vinculado estrechamente con su hábitat donde sigue con su ciclo de vida, por lo que la humectabilidad varía en cada animal, de la misma forma el filamento de los cuyes suele contar con una adhesión comprendida entre 18.6±3.2 Nn y un módulo de elasticidad entre 63.5 ± 10.5 Mpa (Rahman et al., 2021).

Figura 1

El cuy y su pelaje



Nota. Cuy de raza porcellus y su filamento, obtenido de “*Clay nanotube immobilization on animal hair for sustained anti-lice protection*”, por Rahman et al. (2021, p. 3)

Reciclar elementos desechados, en lugar de deshacerse de ellos o quemarlos, es una de las ventajas del uso de desechos en la fabricación de ladrillos. En la bibliografía se informa de otras ventajas. Algunos de estos incluyen resistencia y durabilidad mejoradas del producto terminado. La inclusión de ciertos aditivos crea una red de fibras que puede ayudar a reducir el tamaño de las grietas por contracción y la resistencia a la tracción posterior a la fisuración. Asimismo, también se han investigado las propiedades térmicas y acústicas mejoradas de los ladrillos de adobe reforzado debido a su estructura porosa (Salih et al., 2020).

Las unidades de adobe son materiales de construcción compuesto hechos de tierra mezclada con agua y materiales orgánicos como paja y estiércol. Se ha utilizado en la construcción en todo el planeta desde hace muchos años. El adobe continúa presentando una alternativa ambientalmente sostenible que evita el uso de materiales con alto contenido de carbono y uso intensivo de energía. Las características de los ladrillos de adobe incluyen su disponibilidad, bajo costo, técnica de producción poco sofisticada y, en muchas aplicaciones, propiedades físicas y mecánicas aceptables. La adecuación y durabilidad de la construcción de adobe está bien documentada (Salih et al., 2020).

El adobe que puede describirse directamente como tierra es un producto de sedimentación y consiste en una mezcla de arena, limo y arcilla. El adobe está abundantemente disponible en el mundo y no necesitaría una gran cantidad de energía para su producción y aplicación, ya que no necesita tratamiento térmico. Por lo tanto, este tipo de material es muy amigable con el medio ambiente y no produce CO₂ durante su proceso de producción, aplicación y vida útil. Además,

las propiedades térmicas, acústicas y de resistencia al fuego de estos materiales son muy altas (Yetgin et al., 2008).

Figura 2

Fabricación de unidades de adobe



Nota. Elaboración y secado de los adobes, obtenido de “*Adobe structures as our cultural heritage and their features*”, por Tunah (2014).

La desintegración de los adobes ocurre cuando el material aglutinante (paja, pelo de animales o algas) se pudre y/o el suelo que constituye los adobes pierde su cohesión. Esto está, principalmente en casos relacionados con la acción del agua sobre el material. La humedad ingresa a las estructuras de adobe a través de varios mecanismos diferentes, los más comunes son la infiltración y la absorción capilar del agua subterránea, la lluvia impulsada por el viento, la condensación (rocío) y el uso diario de la construcción (Illampas et al., 2013).

Figura 3

Desprendimiento por capilaridad del adobe



Nota. Disgregación del adobe tras la descomposición del material de unión (algas), obtenido de “*Overview of the Pathology, Repair and Strengthening of Adobe Structures*”, por Illampas et al. (2013).

Las características mecánicas de un material esta relacionado al esfuerzo que ofrece cuando es sometido a una carga, la que puede ocasionar deformaciones, en viviendas rústicas donde los muros son de adobe, es necesario saber la capacidad mecánica del adobe para determinar su comportamiento frente a diversos tipos de carga (Piñas et al., 2020, p. 5).

Es de suma importancia saber y conocer el comportamiento mecánico de las unidades de albañilería como el adobe, pues estas características permiten saber si se requieren mejoramientos de la mezcla o utilizar la metodología adecuada (Corrêa et al., 2014)

La resistencia al punzonamiento de las unidades de albañilería como el adobe es un indicador primordial para conocer la resistencia de los adobes antes sobrecargas y cargas mecánicas, asimismo están vinculados estrechamente con el ciclo de vida de los adobes combinado con las condiciones climáticas (Monghassem et al., 2021, p. 2).

Con el fin de conseguir datos de resistencia al punzonamiento de los bloques de adobe, se tallan especímenes cúbicos los cuales son sometidos a cargas en una prensa, teniendo en cuenta el procedimiento de sus elaboración, la dirección de los esfuerzos, el tiempo de secado, entre otros factores (Lan et al., 2021, p. 1).

Figura 4

Ensayo de resistencia a la compresión simple del adobe



Nota. Rotura del espécimen de adobe, obtenido de “*Effect of stone dust on the mechanical properties of adobe brick*”, por Habib et al. (2015).

Para Catalán et al. (2019) la resistencia a la compresión axial de los bloques de tierra se consigue con prismas elaborados de adobes relacionadas por su altura y espesor que generalmente poseen una relación de 4 a 1, a la que se aplica un esfuerzo de 10.0 kN por minuto, con tres momentos de precarga, de aproximadamente el 0.15 del esfuerzo máximo esperado, por lo que se establece un esfuerzo de 0.5 kN, en la cuarta repetición se produce el fallo de la pila.

Según Tarque *et al.* (2021) el test de compresión axial fundamental, pues hace posible relacionar el adobe con la calidad de la junta (mortero). Tomando en cuenta estos factores se puede analizar de mejor forma las grietas existentes (escalonadas, horizontales y diagonales) en las edificaciones construidas con unidades de adobe.

La resistencia a compresión del prisma ortogonal al mortero del lecho se ha considerado tradicionalmente como la única propiedad a considerar del material terroso estructural, al menos hasta la reciente introducción de métodos numéricos unidades de albañilería elaboradas con material terroso. Un test que se emplea frecuentemente para evaluar esta propiedad mecánica es la pila de adobe (Vilane y Hann, 2022, p. 343).

Figura 5

Prueba de resistencia a la compresión axial del prisma de albañilería



Nota. Rotura del murete de adobe, obtenido de “Behaviour Characterization and Rehabilitation of Adobe Construction”, por Varum et al. (2015, p. 715)

Termodinámicamente hablando, el edificio es un sistema abierto que intercambia calor y materia (aire, emisiones de contaminantes que ocasionan el efecto invernadero y muchos más) con su entorno. La energía térmica se transfiere al edificio en verano y se pierde en invierno, a través de su envolvente, debido a la diferencia de temperatura existente entre la parte exterior e interior de un edificio. Por lo tanto, un edificio energéticamente eficiente debe minimizar los intercambios de calor para reducir la energía gastada y proporcionar condiciones interiores confortables. Las paredes exteriores, que constituyen la mayor parte de la envolvente del edificio (área de superficie de intercambio de calor), juegan un papel clave en las pérdidas o ganancias de calor. Mejorar su rendimiento térmico es una solución técnica, entre otras, con el propósito de reducir el requerimiento energético de una edificación. El adobe como material de construcción tiene una influencia significativa en el comportamiento térmico de las paredes construidas (Hadjji et al., 2020).

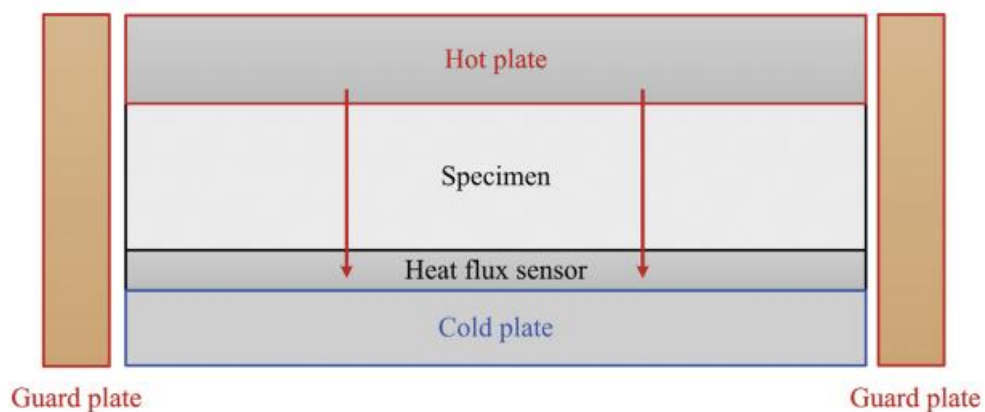
La conductividad térmica del ladrillo de adobe describe la facilidad con la que el calor fluye a través del material de ladrillo. Los ladrillos de adobe con baja conductividad térmica son adecuados para el aislamiento térmico porque el calor se transferirá lentamente a través del material (Morsy et al., 2022). La conductividad térmica puede ser definida como la rapidez en la que el calor se

transporta mediante la conducción por un área de una sección transversal del material evaluado, cuando se obtiene el gradiente de la temperatura de forma perpendicular al área (Palacios et al., 2019).

El adobe cuenta con una conductividad térmica baja en comparación a los materiales de construcción tradicionales, lo que resulta en un excelente confort térmico porque no requiere quemarse (no se produce vitrificación) para su producción y puede almacenar la energía térmica en el interior por más tiempo. La vitrificación se produce por la quema a altas temperaturas de los materiales cerámicos en el proceso de quemado, en el que la cantidad y el volumen de los poros se reducen considerablemente y dan como resultado una mayor inercia térmica, debido a que el calor atraviesa más rápido el material (Gandia et al., 2019).

Figura 6

Test de conductividad térmica



Nota. Esquema del método del medidor de flujo de calor protegido para determinar la conductividad térmica, obtenido de “*Methods for measuring the effective thermal conductivity of metal hydride beds: A review*”, por Zhao et al. (2020, p. 8)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Un estudio de tipo aplicada se basan en la factibilidad de poner en práctica las teorías con el propósito de otorgar una alternativa de solución a diversas problemáticas existentes en la humanidad, asimismo de llenar vacíos de conocimientos en los áreas investigadas (Baena, 2017, p. 18).

Esta tesis fue de tipo aplicado, pues se utilizaron conocimientos teóricos con el fin de solucionar la problemática existente en los adobes en relación a sus propiedades térmicas y mecánicas haciendo uso del filamento de cuy.

Enfoque de investigación

Las investigaciones con un enfoque cuantitativo se dan en secuencias ordenadas y se prueban, estos estudios son conocidos por cuantificar y medir parámetros los cuales se simbolizan con números (Hernández, Fernadez y Baptista, 2014, p. 38).

En este estudio los procedimientos y las secuencias de dieron de forma ordenada y las hipótesis planteadas fueron contrastadas, asimismo los indicadores estudiados fueron medidos y cuantificados, por lo que esta tesis presenta un enfoque cuantitativo.

Nivel de investigación

Un estudio de nivel explicativo es aquel que su principal característica es que existe una relación de causa-efecto de sus variables estudiadas, razón por la cual en las investigaciones con este nivel las hipótesis se formulan estableciendo la relación de causalidad (Arias y Covinos, 2021, p. 72).

Esta tesis es de nivel explicativo, pues existió una relación de causalidad entre la variable “x” (filamento de cuy) y la variable “y” (adobe).

Diseño de investigación

El estudio de diseño experimental se singulariza por el manejo y/o manipulación de una o varias variables (variable independiente o "x") para observar los efectos que causa la manipulación sobre otra variable (variable dependiente o "y") (Arias y Covinos, 2021, p. 73).

Esta tesis es de diseño experimental puro, pues se contaron con un grupo control, donde no se adicionó filamento de cuy y tres grupos experimentales en los que se añadieron 0.25%, 0.50% y 1.0% de filamento de cuy para establecer una relación de causalidad.

3.2. Variables y operacionalización

Variable X: Filamentos de cuy

Definición conceptual: El pelaje del cuy está vinculado estrechamente con su hábitat donde sigue con su ciclo de vida, por lo que la humectabilidad varía en cada animal, de la misma forma el filamento de los cuyes suele contar con una adhesión comprendida entre 18.6 ± 3.2 Nn y un módulo de elasticidad entre 63.5 ± 10.5 Mpa (Rahman et al., 2021).

Definición operacional: La variable filamento de cuy se operacionalizó a través de su dimensión "porcentaje de adición de filamento de cuy".

Variable Y: Adobe

Definición conceptual: Los bloques de tierra (adobe) son materiales de construcción compuesto hecho de tierra mezclada con agua y materiales orgánicos como paja y estiércol. Se ha utilizado en la construcción en todo el mundo desde hace varios años. El adobe continúa presentando una alternativa ambientalmente sostenible que evita el uso de materiales con alto contenido de carbono y uso intensivo de energía. Las características de los ladrillos de adobe incluyen su disponibilidad, bajo costo, técnica de producción poco sofisticada y, en muchas aplicaciones, propiedades físicas y mecánicas aceptables. La adecuación y durabilidad de la construcción de adobe está bien documentada (Salih et al., 2020).

Definición operacional: La operacionalización de la variable se dio mediante sus dimensiones: propiedades mecánicas y propiedades térmicas.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Para Arias, Villasís y Miranda (2016, p. 201), el concepto de población es: sujetos u objetos de un universo de estudio que presentan algunas características similares.

Para este estudio se consideró como población al Fundo Miraflores ubicado en el Distrito de Orurillo, Provincia de Melgar.

Criterios de inclusión

Tal como menciona Patinio y Ferreira (2018, p. 84) “se definen como las propiedades, cualidades que se consideran primordiales para efectuar un estudio”.

Para este estudio se incluyó el suelo encontrado del Fundo Miraflores.

Criterios de exclusión

Según lo mencionado por Patinio y Ferreira (2018, p. 84) “se definen como las propiedades, cualidades que no se consideran primordiales para efectuar un estudio”.

Para este estudio se excluyó los suelos existentes fuera del Fundo Miraflores.

Muestra

Para Robles (2019, p. 245), “la muestra es definida como una característica primordial de un estudio, el cual es utilizado para realizar las inferencias en relación a la población, para realizar inferencias de muestras seleccionadas al azar el tamaños de estas debe ser significativa”.

La muestra tomada para esta investigación fue tomada de un sector conocido como Vilacunca el cual se encuentra ubicado dentro del Fundo Miraflores.

Muestreo

Para Etikan et al. (2016), “el muestreo por conveniencia y no probabilístico se define como la técnica de obtención de muestras de forma intencionada de objetos o sujetos que cuenten con propiedades preestablecidas por el investigador, teniendo en consideración también la accesibilidad geográfica y su disponibilidad para la investigación”.

En este estudio el muestreo fue no probabilístico y por conveniencia.

Unidad de análisis

Es conceptualizada como el sujeto u objeto estudiado, del cual se consigue la información y datos que serán analizados para responder las preguntas planteadas en el estudio (Arias y Covinos, 2021, p. 118).

La unidad de análisis fue el adobe.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La observación directa es una técnica que se basa en la observación de una problemática o un fenómeno, del cual se registran y se obtiene información, en esta técnica el investigador debe de conseguir la mayor cantidad de datos posibles (Sánchez et al., 2021, p. 4).

Para este estudio fue utilizado la técnica de observación directa, pues se observaron los efectos que causó la incorporación de filamento de cuy sobre algunas propiedades térmicas y mecánicas, los cuales fueron registrados para su posterior análisis.

Instrumentos de recolección de datos

Una ficha de observación es aquel instrumento que se emplea para la medición, evaluación y análisis de un sujeto u objeto de estudio, los cuales

miden ciertas características predeterminadas por el investigador (Arias y Covinos, 2021, p. 88).

Para este estudio los instrumentos de recolección de datos fueron fichas de observación para la medición de los indicadores de la variable “adobe” los cuales se encuentran anexadas al estudio.

3.5. Procedimientos

En primer lugar, se efectuó la visita a la zona donde se desarrolló el estudio, posteriormente se realizó el sondeo de una calicata para obtener la muestra de tierra para la elaboración de las unidades de adobe.

Con el fin de caracterizar las propiedades físicas del suelo empleado para la fabricación de las unidades de adobe se efectuaron los ensayos de granulometría y límites de Atterberg.

Posteriormente, se consiguieron las fibras del pelaje del cuy de criaderos de estos animales existentes dentro de la provincia de Melgar, este filamento fue adecuadamente lavado y secado previo a la mezcla con el suelo y el agua para la elaboración de los adobes, se previó la inexistencia de materiales ajenos que puedan contaminar la composición de los adobes.

Cuando se obtuvieron todos los materiales que se requieren para la fabricación de adobes, estos fueron mezclados adecuadamente según el diseño de porcentaje de adición de filamento de cuy, para el moldeado de las muestras de adobe se utilizaron dos moldes el primero para las muestras de 10cm x 10 cm x 10cm y el segundo para las dimensiones de 8cm x 16cm x 32cm.

Una vez moldeado las muestras de adobe, estas fueron secados de forma natural durante un periodo de 28 días.

Pasado los 28 días los adobes secos fueron transportados de forma cuidadosa para evitar su fracturación hacia los laboratorios de ensayo de materiales para la ejecución de los test, para el caso de la resistencia de la resistencia a la compresión de la unidad de adobe y la resistencia a la

compresión del prisma de adobe se tomó en cuenta lo estipulado en la norma E-080.

Mientras que para el ensayo de conductividad térmica se siguió tomando en cuenta lo señalado por las normas ASTM C 177 y ASTM C 518.

Una vez culminados los ensayos propuestos se realizó la discusión y el análisis de los resultados para la elaboración del informe de tesis.

3.6. Método de análisis de datos

Con el fin de desarrollar una prueba de hipótesis, se puede hacer uso del método estadístico inferencial, que consiste en partir de una muestra para inferir sobre la población, el propósito de esta prueba consiste en dar respuesta o confirmar las hipótesis formuladas en el estudio, para lo cual se debe determinar en primer lugar la normalidad de las muestras con el fin de seleccionar el tipo de prueba estadística (Ali y Bhaskar, 2016, p. 665).

En este estudio se empleó el software estadístico SPSS versión 21, en el que se determinó si los datos de la investigación poseían una distribución normal o no y de acuerdo a estos resultados se seleccionó el test estadístico el cual será paramétrico o no paramétrico.

3.7. Aspectos éticos

Las consideraciones éticas, con las que se realizará este estudio serán según lo estipulado en la resolución N° 0126-2017/UCV, aprobado por el Consejo Universitario, en el que se indica las consideraciones que se deben tomar y cumplir para la elaboración de productos de investigación, los autores consultados para la elaboración de este estudio fueron adecuadamente citados y se respetó la autoría de los mismos.

IV. RESULTADOS

Resistencia a la compresión de la unidad

Tabla 1

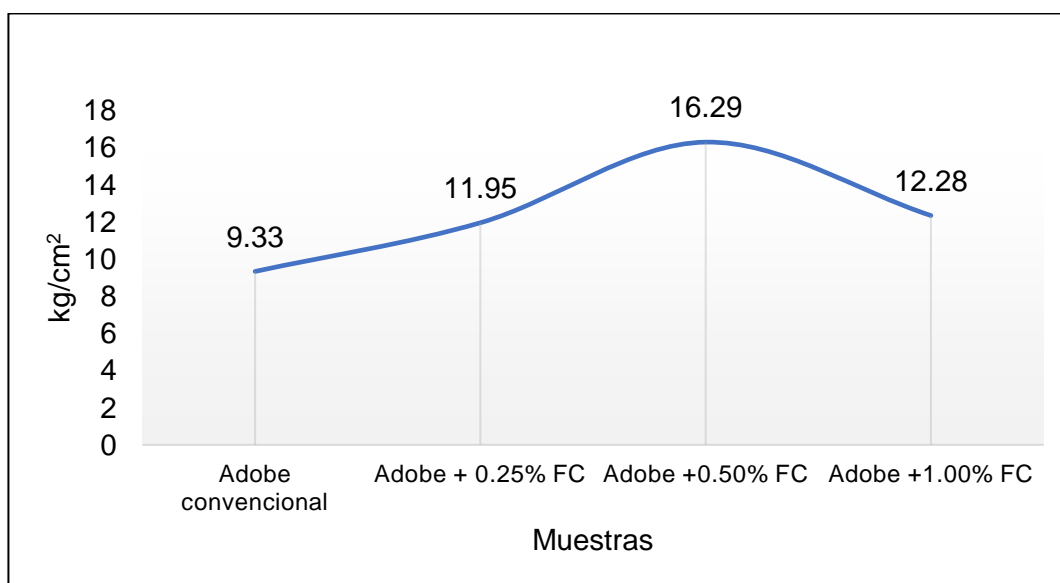
Datos de resistencia a la compresión del adobe

N° de muestra	Adobe patrón	Adobe + 0.25% FC	Adobe +0.50% FC	Adobe +1.00% FC
1	10.70	10.97	17.40	11.83
2	9.75	13.07	15.11	11.24
3	9.33	11.81	16.36	13.76
Media	9.93	11.95	16.29	12.28

Nota. La tabla fue desarrollada a partir de los resultados conseguidos en laboratorio, donde FC: filamento de cuy

Figura 7

Datos de resistencia a la compresión de la unidad



Nota. La tabla fue desarrollada a partir de los resultados conseguidos en laboratorio

De acuerdo a lo detallado en la tabla 1 y figura 7, el valor de resistencia a la compresión del adobe convencional fue de 9.33 kg/cm², mientras que al realizar la inclusión de 0.25%, 0.50% y 1.0% la resistencia a la compresión de la unidad de adobe se incrementó a 11.95 kg/cm², 16.29 kg/cm² y 12.28 kg/cm² consecutivamente, el valor más alto de resistencia fue obtenido al adicionar 0.50% de filamento de cuy, puesto que con este porcentaje el parámetro evaluado aumentó en 74.6%, respecto al adobe no estabilizado.

Resistencia a la compresión del prisma

Tabla 2

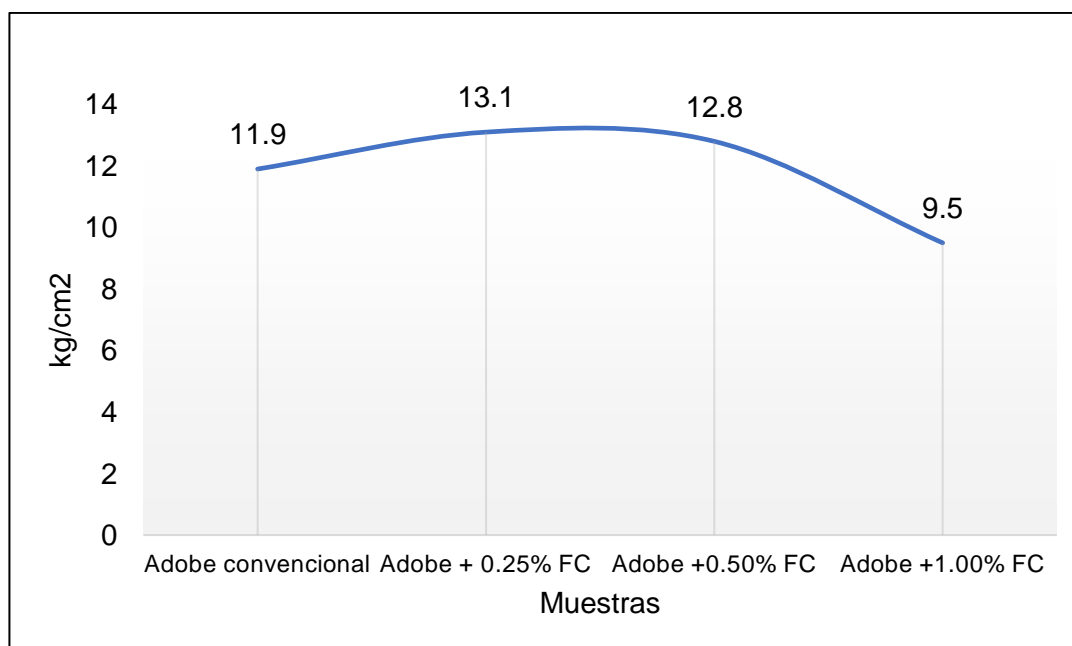
Datos de resistencia a la compresión del prisma

N° de muestra	Adobe convencional	Adobe + 0.25% FC	Adobe +0.50% FC	Adobe +1.00% FC
1	11.2	13.7	12.6	9.7
2	12.0	12.6	13.0	9.3
3	11.5	13.1	12.9	9.4
Media	11.9	13.1	12.8	9.5

Nota. La tabla fue desarrollada a partir de los resultados conseguidos en laboratorio, donde FC: filamento de cuy

Figura 8

Valores de resistencia a la compresión del prisma



Nota. La tabla fue desarrollada a partir de los resultados conseguidos en laboratorio

Tal como lo indicado en la tabla 2 y figura 8, el valor de resistencia a la compresión del prisma del adobe no modificado fue de 11.9 kg/cm², pero incluir 0.25%, 0.50% y 1.0% de fibras de pelaje de cuy la resistencia a la compresión del prisma varió a 13.1 kg/cm², 12.8 kg/cm² y 9.5 kg/cm² consecutivamente, el valor más alto de resistencia fue obtenido al adicionar 0.25% de fibras de pelaje de cuy, pues con este porcentaje de inclusión este parámetro se incrementó en 10.08%, en relación al adobe convencional.

Conductividad térmica

Tabla 3

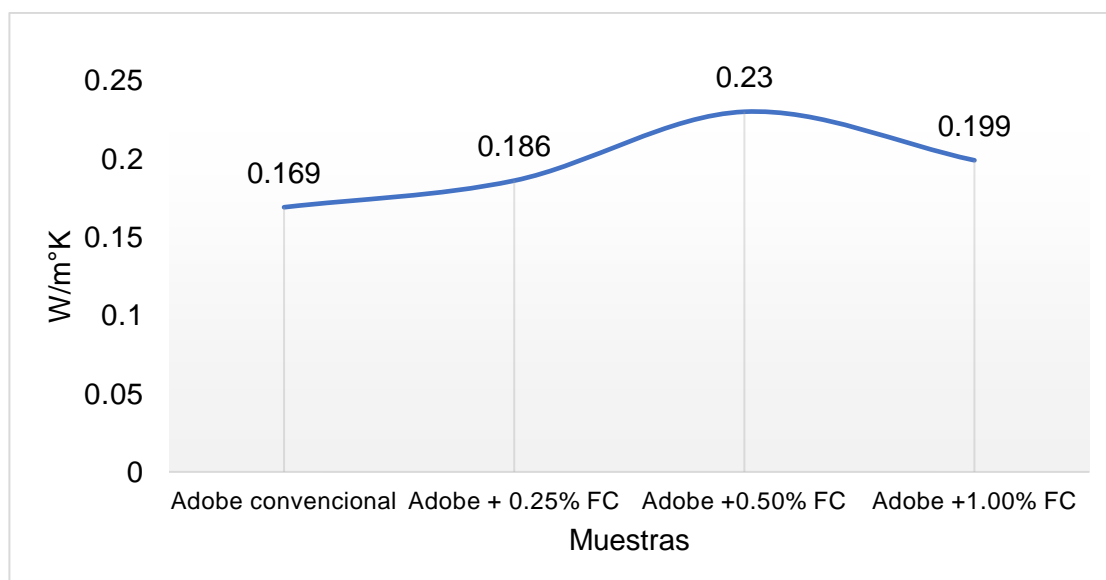
Datos de conductividad térmica del adobe

N° de muestra	Adobe convencional	Adobe + 0.25% FC	Adobe +0.50% FC	Adobe +1.00% FC
1	0.154	0.189	0.231	0.201
2	0.176	0.185	0.231	0.200
3	0.176	0.185	0.229	0.196
Media	0.169	0.186	0.230	0.199

Nota. La tabla fue desarrollada a partir de los resultados conseguidos en laboratorio, donde FC: filamento de cuy

Figura 9

Valores de conductividad térmica del adobe



Nota. La tabla fue desarrollada a partir de los resultados conseguidos en laboratorio

Tal como se indica en la tabla 3 y figura 9, el valor de conductividad térmica del adobe convencional fue de 0.169 W/m²K, pero con la inclusión de 0.25%, 0.50% y 1.0% de fibras del pelaje de cuy la conductividad térmica del adobe se incrementó a 0.186 W/m²K, 0.230 W/m²K y 0.199 W/m²K respectivamente, el valor más alto de conductividad térmica fue obtenido al adicionar 0.50% de filamento de cuy, puesto que con este porcentaje de inclusión este parámetro se incrementó en 36.09%, en relación al adobe convencional.

Prueba estadística

Previa al desarrollo de la prueba estadística se comprobó si los datos contaban o no con una distribución normal para lo cual se empleó el software SPSS versión 21.

Tabla 4

Análisis de normalidad de datos

Test de distribución normal			
Dimensión	Test de Shapiro-Wilk (< 50 datos)		
	Estadístico	Grado de libertad	p-valor
Resistencia a la compresión de la unidad	0.933	12	0.412
Resistencia a la compresión de la unidad	0.876	12	0.077
Conductividad térmica	0.922	12	0.301

Nota. Adaptado del software SPSS 21

Como muestra la tabla anterior los datos evaluados son normales, ya que los valores de significancia se hallan por encima de 0.05 que es el nivel de significancia empleado para el análisis; por esta razón para la contrastación de hipótesis fue realizada con la prueba de ANOVA.

HE1:

H0: El porcentaje de filamento de cuy no influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.

H1: El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.

Tabla 5*Contrastación de la hipótesis específica 1*

Análisis de Varianza					
	Σ de cuadrados	Grado de libertad	Promedio cuadrático	F	p-valor
Inter-grupos	63.868	3	21.289	18.267	0.001
Intra-grupos	9.324	8	1.165		
Total	73.192	11			

Nota. Adaptado del software SPSS 21

Según los valores estadísticos conseguidos, el valor de significancia fue de 0.001, por lo que se aceptó la hipótesis específica 1; es decir, el porcentaje de fibras de pelaje de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe.

Con el fin de establecer que porcentajes de adición de fibras de pelaje de cuy incidieron en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, se hizo uso de la post prueba de Tukey tal como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 6*Test de Tukey para la resistencia a la compresión de la unidad de adobe*

Resistencia a la compresión de la unidad			
Dosificación	N	Sub conjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Adobe convencional	3	9.9267	
A+0.25%FC	3	11.9500	
A+1.00%FC	3	12.2767	
A+0.50%FC	3		16.2900
Sig.		0.094	1.000

Nota. Adaptado del software SPSS 21

Tal como se detalla en la tabla anterior, solamente la dosificación de 0.50% de fibras de pelaje de cuy inciden en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe en relación a la resistencia a la compresión de la unidad del adobe convencional, pues es la única dosificación que se encuentra en una distinta columna en relación al adobe convencional.

HE2:

H0: El porcentaje de filamento de cuy no influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe.

H1: El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe.

Tabla 7

Contrastación de la hipótesis específica 2

Análisis de Varianza					
	Σ de cuadrados	Grado de libertad	Promedio cuadrático	F	p-valor
Inter-grupos	24.916	3	8.305	58.972	0.000
Intra-grupos	1.127	8	0.141		
Total	26.043	11			

Nota. Adaptado del software SPSS 21

Según lo mostrado en la tabla anterior el p-valor es menor a 0.05, por lo que se toma como verdadera la hipótesis específica 2 planteada; es decir, el porcentaje de fibras de pelaje de cuy influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe.

Con el fin de establecer que porcentajes de adición de fibras de pelaje de cuy incidieron en la resistencia a la compresión axial de la pila de adobe, se hizo uso de la post prueba de Tukey tal como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 8

Test de Tukey para la resistencia a la compresión del prisma de adobe

Resistencia a la compresión del prisma de adobe				
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
A+1.00%FC	3	9.4667		
Adobe convencional	3		11.6667	
A+0.50%FC	3			12.8333
A+0.25%FC	3			13.1333
Sig.		1.000	1.000	0.765

Nota. Adaptado del software SPSS 21

Tal como se detalla en la tabla anterior, todas las dosificaciones de fibras de pelaje de cuy inciden en la resistencia a la compresión del prisma de adobe en relación a la resistencia a la compresión del prisma de adobe convencional, pues todas las dosificaciones se hallan ubicadas en una distinta columna en relación al adobe convencional.

HE3:

H0: El porcentaje de filamento de cuy no influye en la conductividad térmica del adobe.

H1: El porcentaje de filamento de cuy influye en la conductividad térmica del adobe.

Tabla 9

Contrastación de la hipótesis específica 3

Análisis de Varianza					
	Σ de cuadrados	Grado de libertad	Promedio cuadrático	F	p-valor
Inter-grupos	0.006	3	0.002	46.361	0.000
Intra-grupos	0.000	8	0.000		
Total	0.006	11			

Nota. Adaptado del software SPSS 21

Según lo mostrado en la tabla anterior el p-valor es menor a 0.05, que es el valor del nivel de significancia, por lo que se toma como verdadera la hipótesis específica 3 planteada; es decir, el porcentaje de fibras de pelaje de cuy influye en la conductividad térmica del adobe.

Con el fin de establecer que porcentajes de adición de fibras de pelaje de cuy incidieron en la conductividad térmica, se hizo uso de la post prueba de Tukey como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 10*Test de Tukey para la conductividad térmica del adobe*

Conductividad térmica				
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Adobe convencional	3	0.16867		
A+0.25%FC	3		0.18633	
A+1.00%FC	3		0.19900	
A+0.50%FC	3			0.23033
Sig.		1.000	0.166	1.000

Nota. Adaptado del software SPSS 21

Tal como se detalla en la tabla anterior, todas las dosificaciones de fibras de pelaje de cuy inciden en la conductividad térmica del adobe en relación a la resistencia a la conductividad térmica del adobe convencional, pues todas las dosificaciones se hallan ubicadas en una distinta columna en relación al adobe convencional.

Hipótesis general

H0: El filamento de cuy no influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.

H1: El filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.

Tabla 11*Valor de significancia de los indicadores*

Indicador	P-valor	Conclusión
Resistencia a la compresión de la unidad	0.001	Influye significativamente
Resistencia a la compresión del prisma de adobe	0.000	Influye significativamente
Conductividad térmica	0.000	Influye significativamente

Nota. Adaptado del software SPSS 21

Como se aprecia los valores de significancia de los indicadores de la variable “adobe” son menores a 0.05, por lo que la hipótesis general planteada en la investigación fue validada.

V. DISCUSIÓN

Según los datos conseguidos a través de los ensayos de materiales y mediante la contrastación de hipótesis con la prueba de ANOVA se tomó como válida la hipótesis alterna (H_1), pues los valores de significancia de los indicadores estudiados fueron menores a 0.05 (0.001 para la resistencia a la compresión de la unidad, 0.000 para la resistencia a la compresión del prisma de adobe y 0.000 para la conductividad térmica), además se observó que cuando se le agrega 0.50% de fibras de pelaje de cuy la resistencia a la compresión de la unidad se incrementa en un 74.60%, cuando se agrega 0.25% de fibras de pelaje de cuy la resistencia a la compresión del prisma de adobe aumenta en 10.08% y mediante la inclusión de 0.50% de fibras de pelaje de cuy la conductividad térmica se incrementa en 36.09% en relación a la muestra control.

Estos resultados guardan similitud con el estudio de Noa y Ordoñez (2022) quienes al agregar 6% de PET consiguieron incrementar la resistencia a la compresión de la unidad de adobe en un 16.34%, la resistencia a la compresión en 64.00% y la conductividad térmica disminuyó en 33.90%. Las coincidencias se deberían a que en ambas investigaciones la metodología y procedimientos empleados fueron similares lo que permite una comparación y corroboración de los resultados conseguidos por Noa y Ordoñez (2022).

Según los valores conseguidos con el ensayo de resistencia a la compresión de la unidad y la contrastación de hipótesis con la prueba de ANOVA se tomó como válida la hipótesis alterna (H_1), por lo que se determinó que el porcentaje de 0.50% de fibras de pelaje de cuy influye significativamente en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022, pues el valor de significancia fue menor a 0.05, además de que la resistencia a la compresión del adobe convencional fue de 9.93 kg/cm², sin embargo al agregar 0.50% de fibras de pelaje de cuy este indicador se incrementó a 16.29 kg/cm².

Estos resultados son similares a los conseguidos por Statuto, Sica y Picuno (2018) quién consiguió un valor de 2.050 N/mm² para el adobe convencional; sin embargo, al añadir 3% de lana de ovino este indicador aumentó a 4.320 N/mm².

De la misma manera coinciden con los valores obtenidos por González (2019) quien determinó que el adobe sin la inclusión fibras de eucalipto contaba con una resistencia a la compresión de 20.41 kg/cm², mientras que al adicionar fibras de eucalipto a la muestra de adobe la resistencia se incrementó ligeramente a 20.11 kg/cm². Las coincidencias se deberían a que en ambas investigaciones la metodología y procedimientos empleados fueron similares lo que permite una comparación y corroboración de los resultados conseguidos por el antecedente.

Según los valores conseguidos con el ensayo de resistencia a la compresión de del prisma de adobe y la contrastación de hipótesis con la prueba de ANOVA se tomó como válida la hipótesis alterna (H1); es decir, se determinó que los porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% de fibras de pelaje de cuy si influyen en la resistencia a la compresión del prisma de adobe, pues el valor de significancia fue de 0.000 que es menor a 0.05, además que la resistencia a la compresión del prisma de adobe convencional fue de 11.9 kg/cm², pero al realizar la inclusión de fibras de pelaje de cuy en porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% la resistencia a la compresión del prisma de adobe se incrementó a 13.1 kg/cm², 12.8 kg/cm² y 9.5 kg/cm² respectivamente.

Estos resultados son similares a los obtenidos por el investigador González (2019) que estableció que el prisma de adobe convencional contaba con una resistencia media de 20.41kg/cm², mientras que al realizar la inclusión de fibra de eucalipto este parámetro se incrementó a 20.44 kg/cm², por su parte el estudio de Olarte y Velásquez (2022) quienes establecieron que la resistencia del prisma convencional analizado fue de 3.60 kg/cm², sin embargo al realizar la inclusión de lana de ovino en porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% la resistencia subió hasta 3.61 kg/cm², 4.190 kg/cm² y 4.14 kg/cm² respectivamente. Las coincidencias se deberían a que en ambas investigaciones la metodología y procedimientos empleados fueron similares lo que permite una comparación y corroboración de los resultados conseguidos por el antecedente.

Según los valores conseguidos con el ensayo de conductividad térmica y la contrastación de hipótesis con la prueba de ANOVA se tomó como válida la hipótesis alterna (H1), es decir los porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% de fibras de pelaje de cuy si influyen en la conductividad térmica del adobe, Fundo

Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022, pues el valor de significancia fue de 0.000 que es menor a 0.05, además que el valor de conductividad térmica del adobe convencional fue de 0.169 W/m°K, pero al realizar la inclusión de fibras de pelaje de cuy en porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% la resistencia a la compresión de la unidad de adobe se incrementó a 0.186 W/m°K, 0.230 W/m°K y 0.199 W/m°K respectivamente.

Estos resultados son similares a obtenidos por los autores Araya *et al.* (2021) que establecieron que el adobe no modificado contaba con un valor promedio de conductividad térmica de 0.613 W/m.K, sin embargo al agregar 0.5% de fibra de yute de 30mm la conductividad térmica se incrementó a 0.631 W/m.K respectivamente. Las coincidencias se deberían a que en ambas investigaciones la metodología y procedimientos empleados fueron similares lo que permite una comparación y corroboración de los resultados conseguidos por el antecedente.

Por el contrario, discrepan con los autores Noa y Ordoñez (2022) quienes al agregar 2% de PET redujeron la conductividad térmica del adobe en 33.89%. Lo que evidencia que el agregar hasta 0.50% de fibras de pelaje de cuy se incrementa la conductividad térmica del adobe, sin embargo, al adicionar mayor porcentaje de fibras de pelaje de cuy se consigue poseer la misma tendencia de decrecimiento que el estudio de Noa y Ordoñez (2022); por lo que para conseguir valores más bajos de conductividad térmica se recomienda incrementar el porcentaje de inclusión de fibras de pelaje de cuy.

VI. CONCLUSIONES

1. El filamento de cuy influye en el adobe, puesto que cuando se le agrega 0.50% de filamento de cuy la resistencia a la compresión de la unidad se incrementa en un 74.60%, cuando se agrega 0.25% de filamento de cuy la resistencia a la compresión del prisma de adobe aumenta en 10.08% y mediante la adición de 0.50% de filamento de cuy la conductividad térmica se incrementa en 36.09% en relación a la muestra control.
2. El porcentaje de 0.50% de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, pues el valor de resistencia a la compresión del adobe convencional fue de 9.93 kg/cm², no obstante, al agregar 0.50% de filamento de cuy este indicador se incrementó a 16.29 kg/cm².
3. Los porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% de filamento de cuy si influyen en la resistencia a la compresión del prisma de adobe, pues el valor de resistencia a la compresión del prisma de adobe convencional fue de 11.9 kg/cm², pero al realizar la adición de filamento de cuy en porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% la resistencia a la compresión del prisma de adobe se incrementó a 13.1 kg/cm², 12.8 kg/cm² y 9.5 kg/cm² respectivamente.
4. Los porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% de filamento de cuy si influyen en conductividad térmica del adobe, pues el valor de conductividad térmica del adobe convencional fue de 0.169 W/m°K, pero al realizar la adición de filamento de cuy en porcentajes de 0.25%, 0.50% y 1.0% la conductividad térmica varió a 0.186 W/m°K, 0.230 W/m°K y 0.199 W/m°K respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que para posteriores investigaciones se realicen diferentes dosificaciones de filamento de cuy a las presentadas en este estudio, para conocer más la tendencia de resultados.

Antes de la incorporación del filamento de cuy se recomienda que se haga un previo tratamiento al filamento de cuy, mínimamente el lavado y secado de los mismos.

Con el fin de mejorar la conductividad térmica de los adobes estabilizados con filamento de cuy se recomienda realizar dosificaciones mayores al 1% en relación al peso de los adobes.

En posteriores estudios se sugiere analizar otros indicadores presentes en los adobes para conocer cómo influye el filamento de cuy en otros indicadores.

REFERENCIAS

- Ali, Z., y Bhaskar, S. B. (2016). Basic statistical tools in research and data analysis. *Indian Journal of Anaesthesia*, 60(9), 662–669. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.190623>
- Almeida, L. H., Campos, J. M., y Ojeda, M. (2022). Utilización de taninos sintéticos durante el proceso de curtición de pieles de *Cavia porcellus* (cuy) en peletería fina. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*, 2(2), 792–808. <https://doi.org/10.18502/epoch.v2i2.11428>
- Araya, G., Antico, F. C., Burbano, C., Concha, J., Norambuena, J., Concha, J., y Saavedra, E. I. (2021). Experimental evaluation of adobe mixtures reinforced with jute fibers. *Construction and Building Materials*, 276, 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.122127>
- Araya, G., Antico, F., Concha, J., Glade, A., y Wiener, M. (2019). Effectiveness of polypropylene fibers on impact and shrinkage cracking behavior of adobe mixes. *Earthen Dwellings and Structures*, January, 257–267.
- Araya, G., Concha, J., Antico, F. C., Valdés, C., y Cáceres, G. (2018). Influence of natural fiber dosage and length on adobe mixes damage-mechanical behavior. *Construction and Building Materials*, 174, 645–655. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.151>
- Arias, J., y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (Enfoques Consulting EIRL (ed.); Primera ed, Issue June). <https://bit.ly/3RlcobP>
- Arias, J., Villasís, M. Á., y Miranda, M. G. (2016). El protocolo de investigación III : la población de estudio. *Alergia*, 63(2), 201–206. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3ra edición). Grupo editorial Patria. <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/9786074384093.pdf>
- Cáceres, G. (2021). *Evaluación de las propiedades mecánicas del adobe incorporando lana de ovino, Platería - Puno - Puno, 2021* [Universidad César Vallejo]. <https://bit.ly/3OCLzz1>

- Calatan, G., Hegyi, A., Dico, C., y Mircea, C. (2016). Determining the optimum addition of vegetable materials in adobe bricks. *Procedia Technology*, 22(October 2015), 259–265. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.01.077>
- Castillo, L. (2022). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe con fibra de lana y polímero reciclado en Curahuasi - Abancay - Apurímac* [Universidad César Vallejo]. <https://bit.ly/3ERB9cY>
- Catalán, P., Moreno, J. Y., Galván, A., y Arroyo, R. (2019). Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio. *Acta Universitaria*, 29, 1–13. <https://doi.org/10.15174/au.2019.1861>
- Concha, J., y Antico, F. C. (2020). Mechanical and damage similarities of adobe blocks reinforced with natural and industrial fibres. *Materia*, 25(4). <https://bit.ly/36JBWhh>
- Corrêa, A. A. R., Bufalino, L., De Paula Protásio, T., Ribeiro, M. X., Wisky, D., y Mendes, L. M. (2014). Evaluation of mechanical properties of adobe chemically stabilized with “synthetic termite saliva.” *Key Engineering Materials*, 600(March), 150–155. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.600.150>
- Etikan, I., Musa, S., y Alkassim, M. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Gandia, R. M., Gomes, F. C., Corrêa, A. A. R., Rodrigues, M. C., y Mendes, R. F. (2019). Physical, mechanical and thermal behavior of adobe stabilized with glass fiber reinforced polymer waste. *Construction and Building Materials*, 222, 168–182. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.107>
- Gonzales, E. (2019). *Influencia de la fibra del Eucalipto en las propiedades mecánicas y térmica del adobe, Cajamarquilla-Ocros-Áncash, 2019* [Universidad César Vallejo]. <https://bit.ly/3yrlayt>
- Habib, A., Begum, R., y Abdus Salam, M. (2015). Effect of stone dust on the mechanical properties of adobe brick. *IJISSET-International Journal of Innovative Science, Engineering y Technology*, 2(9), 631–637.

- Hadji, F., Ihaddadene, N., Ihaddadene, R., Betga, A., Charick, A., y Logerais, P. O. (2020). Thermal conductivity of two kinds of earthen building materials formerly used in Algeria. *Journal of Building Engineering*, 32(August), 101823. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101823>
- Hejazi, M., y Hejazi, S. (2020). Persian adobe heritage: Construction technology, characterisation and protection. *Brick and Block Masonry - From Historical to Sustainable Masonry*, July, 18–27. <https://doi.org/10.1201/9781003098508-3>
- Hernández, R., Fernadez, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. <https://bit.ly/3ibTTIz>
- Illampas, R., Ioannou, I., y Charmpis, D. C. (2013). Overview of the Pathology, Repair and Strengthening of Adobe Structures. *International Journal of Architectural Heritage*, 7(2), 165–188. <https://doi.org/10.1080/15583058.2011.624254>
- Jerónimo, C., Rosales, D., Valadéz, A., y Allende, D. (2022). Propuestas de adobe para viviendas vulnerables en el estado de Guerrero. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 10(19), 120–131. <https://doi.org/10.29057/icbi.v10i19.8247>
- Lan, G., Chao, S., Wang, Y., y Cui, Y. (2021). Methods to test the compressive strength of earth blocks. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1767238>
- Millogo, Y., Morel, J., Aubert, J., y Ghavami, K. (2014). experimental analysis of pressed adobe blocks reinforced with Hibiscus cannabinus fibers. *Construction and Building Materials*, 52, 71–78. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.10.094>
- Monghassem, M., Ajdari, M., Binesh, S. M., y Vahedifard, F. (2021). Effects of suction and drying–wetting cycles on shearing response of adobe. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 33(7). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)mt.1943-5533.0003816](https://doi.org/10.1061/(asce)mt.1943-5533.0003816)
- Moreno, L., y García, J. (2019). Estabilización de adobes con fibras de bambú. *Revista Arquitectura*, 4(8), 2–18. <https://doi.org/10.5377/arquitectura.v4i8.8981>

- Morsy, M. I., Alakeel, K. A., Ahmed, A. E., Abbas, A. M., Omara, A. I., Abdelsalam, N. R., y Emaish, H. H. (2022). Recycling rice straw ash to produce low thermal conductivity and moisture-resistant geopolymer adobe bricks. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(5), 3759–3771. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.046>
- Noa, M. E., y Ordoñez, D. D. (2022). *Adición de fibras PET en el adobe para aumentar la capacidad resistente a la compresión, reducir: la densidad, el porcentaje de absorción de agua y la conductividad térmica en las viviendas de la zona rural de Ayacucho-Perú* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://bit.ly/3UOfne8>
- Palacios, A., Cong, L., Navarro, M. E., Ding, Y., y Barreneche, C. (2019). Thermal conductivity measurement techniques for characterizing thermal energy storage materials – A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 108(March), 32–52. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.03.020>
- Parisi, F., Asprone, D., Fenu, L., y Prota, A. (2015). Experimental characterization of Italian composite adobe bricks reinforced with straw fibers. *Composite Structures*, 122(April 2015), 300–307. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2014.11.060>
- Patinio, C., y Ferreira, J. (2018). Inclusion and exclusion criteria in research studies: definitions and why they matter. *Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 44(2), 84–84. <https://doi.org/10.2307/1318732>
- Piñas, J. M., Lira, L., Horn, M., Solis, J. L., y Gómez, M. M. (2020). Influence of Stipa ichu on the thermal and mechanical properties of adobe as a biocomposite material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1433(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1433/1/012003>
- Portuguez, M., y Calderón, B. (2020). *Influencia de la fibra de lana de oveja en las unidades de adobe para mejorar las propiedades mecánicas de la mampostería* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://bit.ly/3yJlk47>
- Quiroz, E. (2019). *Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con*

sustitución de flakes de tereftalato de polietileno y fibras de lana [Universidad Privada del Norte]. <https://bit.ly/3s3bshP>

- Rahman, N., Scott, F. H., Lvov, Y., Stavitskaya, A., Akhatova, F., Konnova, S., Fakhrullina, G., y Fakhrullin, R. (2021). Clay nanotube immobilization on animal hair for sustained anti-lice protection. *Pharmaceutics*, 13(9), 1–18. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13091477>
- Rivera, C., Galán, C., López, V. P., y Diz, E. (2021). Sample key features affecting mechanical , acoustic and thermal properties of a natural-stabilised earthen material. *Construction and Building Materials*, 271. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121569>
- Robles, B. (2019). Población y muestra. *Pueblo Continente*, 30(1), 245–246. <https://bit.ly/3MIk6Ly>
- Salih, M. M., Osofero, A. I., y Imbabi, M. S. (2020). Critical review of recent development in fiber reinforced adobe bricks for sustainable construction. *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, 14(4), 839–854. <https://doi.org/10.1007/s11709-020-0630-7>
- Sánchez, M., Fernández, M., y Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
- Statuto, D., Sica, C., y Picuno, P. (2018). *Experimental development of clay bricks reinforced with agricultural by-products. Sustainable Farming-SFARM View project Mediterranean technology led incubator co-operation-MEDI-CUBE View project. February*. <https://bit.ly/36lls9c>
- Tarque, N., Sayin, E., Rafi, M., y Tolles, E. (2021). Behaviour of adobe construction in recent earthquakes. *Building Pathology and Rehabilitation*, 15–33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74737-4_8
- Ticona, J. (2020). *Análisis comparativo entre el adobe tradicional y el adobe reforzado con fibras de coco, Huancané, Puno - 2019*. 1–135. <https://cutt.ly/5X07NW5>

- Tintaya, J. (2020). *Análisis de las propiedades del adobe reforzado con plumas de ave y fibras de carrizo en el tambo, Huancayo 2020* [Universidad César Vallejo]. <https://bit.ly/3RWGxyq>
- Tunah, S. (2014). Adobe structures as our cultural heritage and their features. *2nd Mediterranean Interdisciplinary Forum on Social Sciences and Humanities*, 101–113. [https:// https://bit.ly/3k85Bra](https://bit.ly/3k85Bra)
- Varum, H., Costa, A., Fonseca, J., y Furtado, A. (2015). Behaviour characterization and rehabilitation of adobe construction. *Procedia Engineering*, 114, 714–721. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.015>
- Viana, D., dos Santos, A., Silva, F., Favaron, P., Alcântara, D., Assis-Neto, A., y Miglino, M. (2019). Skin development in 14 to 60-day-old guinea pig fetus. *International Journal of Morphology*, 37(2), 416–422. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022019000200416>
- Vilane, B., y Hann, M. (2022). The compressive strength of adobe block masonry walls. *Advances in Image and Video Processing*, 10(4). <https://doi.org/10.14738/aivp.104.12707>
- Yetgin, Ş., Çavdar, Ö., y Çavdar, A. (2008). The effects of the fiber contents on the mechanic properties of the adobes. *Construction and Building Materials*, 22(3), 222–227. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2006.08.022>
- Zhao, W., Yang, Y., Bao, Z., Yan, D., y Zhu, Z. (2020). Methods for measuring the effective thermal conductivity of metal hydride beds: A review. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(11), 6680–6700. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.12.185>

ANEXOS

Anexo 1.

Matriz de operacionalización de variables

TIPO DE VARIABLES	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	METODOLOGÍA
VARIABLE X	Filamento de cuy	El filamento de los cuyes está estrechamente relacionado con el hábitats donde se ha desarrollado el animal, proveyéndole una humectabilidad superficial diferente en cada caso, asimismo el pelaje de estos animales suelen poseer una adhesión entre 18.6 ± 3.2 Nn y un módulo de Young de entre 63.5 ± 10.5 Mpa (Rahman et al., 2021, p. 3).	La variable filamento de cuy se operacionaliza mediante su dimensión porcentaje de incorporación de filamento de cuy	Porcentaje	0.25% de FC 0.5% de FC 1.0% de DC	%	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Enfoque de investigación Cuantitativa</p> <p>Nivel de investigación Explicativo</p> <p>Diseño de investigación Experimental Puro</p> <p>Población Fundo Miraflores</p> <p>Muestra 60 adobes</p> <p>Muestreo No probabilístico</p>
VARIABLE Y	Adobe	Las propiedades vienen denominándose a las cualidades que adopta el adobe, dentro de estas se puede encontrar las cualidades físicas las cuales se encargan de ver los aspectos del material en la etapa plástica, como la humedad, dentro de los aspectos mecánico se tiene en consideración los factores de resistencia como son la compresión y pilas, finalmente dentro de las cualidades térmicas se tienen los aspectos del almacenamiento de temperatura que pueden guardar los bloques de tierra comprimidos (Quintana y Vera, 2017, p. 25)	La variable propiedades del adobe se operacionaliza mediante sus dimensiones: propiedades mecánicas y propiedades térmicas	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión de la unidad Resistencia a la compresión del prisma	Kg/cm ² Kg/cm ²	
				Propiedades térmicas	Conductividad térmica	W/m ² K	

Anexo 2.

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
El filamento de cuy en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022				
¿El filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022?	Determinar si el filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.	El filamento de cuy influye en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.	x: Filamento de cuy	Porcentaje
ESPECIFICOS				
¿El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022?	Determinar si el porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022	El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión de la unidad de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.		Resistencia a la compresión de la unidad
¿El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022?	Determinar si el porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022	El porcentaje de filamento de cuy influye en la resistencia a la compresión del prisma de adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.	Y: Adobe	Resistencia a la compresión del prisma
¿El porcentaje de filamento de cuy influye en la conductividad térmica del adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022?	Determinar si el porcentaje de filamento de cuy influye en la conductividad térmica del adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022	El porcentaje de filamento de cuy influye en la conductividad térmica del adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, Departamento de Puno 2022.		Conductividad térmica

Anexo 3.

Instrumentos de recolección de datos

COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

(Norma Nacional: NTP 399.613.2017)

PROYECTO :

PETICIONARIO :

MUESTRA :

UBICACIÓN :

Nº	PROBETA		DIMENSIONES (mm)	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA	CARGA MÁXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	ELEMENTO	CODIGO	Alt x Anch x largo		(mm ²)	(kN)	f'c (kg/cm ²)	f'c (Mpa)
1								
2								
3								
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'c								

Observaciones:

COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

(Norma Nacional: NTP 399.605)

PROYECTO :

PETICIONARIO :

MUESTRA :

UBICACIÓN :

Nº	Materia prima	CODIGO	DIMENSIONES (mm)	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD	FACTOR DE CARGA RNE 080	AREA BRUTA	CARGA MÁXIMA	CARGA	RESISTENCIA ÚLTIMA f'_m	ESFUERZO DE COMPRESIÓN ADMISIBLE
			Alt x Anch x largo					(mm ²)	(kN)	(Kg)		
1												
2												
3												
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA f'_c												

Observaciones:

ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA

(ASTM C377 Y C518)

PROYECTO :

SOLICITANTE :

UBICACIÓN :

MUESTRA :

Muestra	Espesor		Densidad de flujo de calor	Temperatura		Gradiente de temperatura	Conductividad térmica
	E (cm)	E (m)	Q (W/m ²)	T1 (°C)	T2 (°C)	VT(°C)	K (W/m°C)
M-1							
M-2							
M-3							
M-4							

Conductividad térmica	
------------------------------	--

Observaciones

Anexo 4.

Certificados de laboratorio



**ENSAYOS DE
MATERIALES**



**INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE
CUY EN EL ADOBE, FUNDO
MIRAFLORES, DISTRITO DE
ORURILLO, PROVINCIA DE
MELGAR, PUNO 2022**

2023

DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORURILLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0241-22

REGISTRO: E-0001-22

UBICACIÓN: MELGAR - PUNO

FECHA DE ENSAYO: 16-dic-22

SOLICITANTE: AGUILAR HANCCO, ALEX JHON

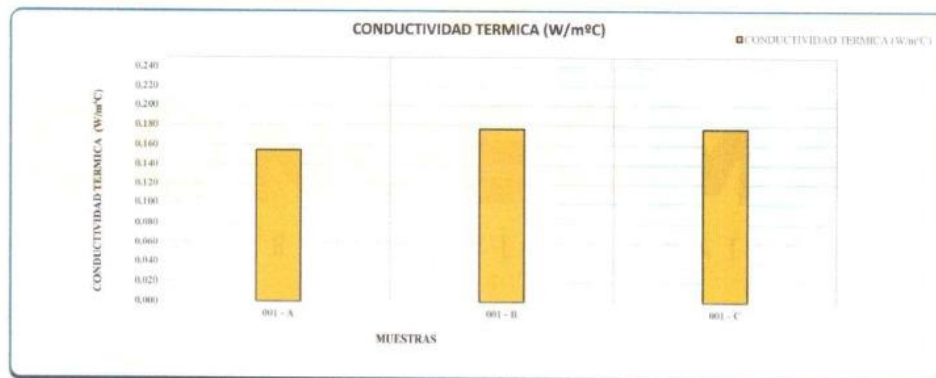
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: ADOBE SIN FILAMENTO DE CUY (MUESTRA PATRÓN)

CONDUCTIVIDAD TERMICA

MUESTRA	DESCRIPCIÓN	ESPESOR		DENSIDAD DE FLUJO DE CALOR q (W/m ²)	TEMPERATURA		GRADIENTE DE TEMPERATURA (°C)	CONDUCTIVIDAD TERMICA k (W/m°C)
		(mm)	(m)		SUPERIOR (°C)	INFERIOR (°C)		
001 - A	ADOBE SIN FILAMENTO DE CUY (MUESTRA PATRÓN)	42.200	0.042	100.00	51.6	24.2	27.4	0.154
001 - B		44.300	0.044	100.00	49.6	24.5	25.1	0.176
001 - C		44.280	0.044	100.00	48.6	23.5	25.1	0.176

CONDUCTIVIDAD TERMICA PROMEDIO 0.169 W/m°C



OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricañahu Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dhcinis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancañé
RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
CONDUCTIVIDAD TERMICA

ASTM C 177, ASTM C 518

Código : F - 001

Versión : 3.0

Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES,
DISTRITO DE ORURILLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0241-22

REGISTRO: E-0002-22

UBICACIÓN: MELGAR - PUNO

FECHA DE ENSAYO: 17-dic-22

SOLICITANTE: AGUILAR HANCCO, ALEX JHON

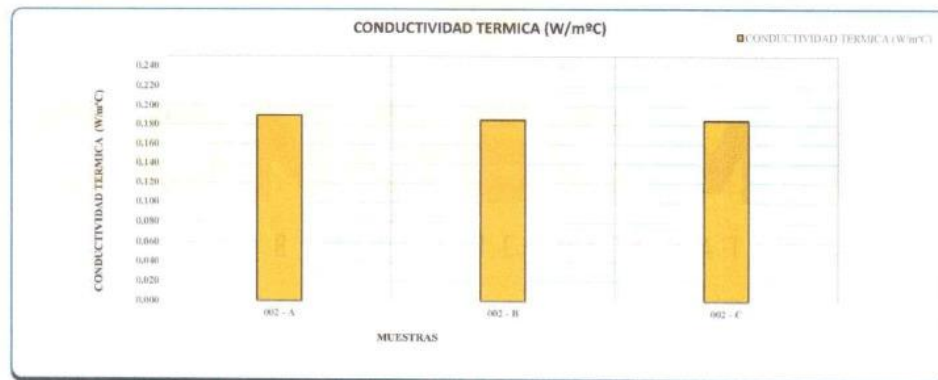
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 0.25% DE FILAMENTO DE CUY

CONDUCTIVIDAD TERMICA

MUESTRA	DESCRIPCIÓN	ESPESOR		DENSIDAD DE FLUJO DE CALOR q (W/m ²)	TEMPERATURA		GRADIENTE DE TEMPERATURA (°C)	CONDUCTIVIDAD TERMICA K (W/m°C)
		(mm)	(m)		SUPERIOR (°C)	INFERIOR (°C)		
002 - A	ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 0.25% DE FILAMENTO DE CUY	44.320	0.044	100.00	40.2	16.8	23.4	0.189
002 - B		44.350	0.044	100.00	41.5	17.5	24.0	0.185
002 - C		44.290	0.044	100.00	41.9	17.9	24.0	0.185

CONDUCTIVIDAD TERMICA PROMEDIO: 0.186 W/m°C



OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintava
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dictris Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES,
DISTRITO DE ORURILLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0241- 22

REGISTRO: E-0003-22

UBICACIÓN: MELGAR - PUNO

FECHA DE ENSAYO: 16-dic-22

SOLICITANTE: AGUILAR HANCCO, ALEX JHON

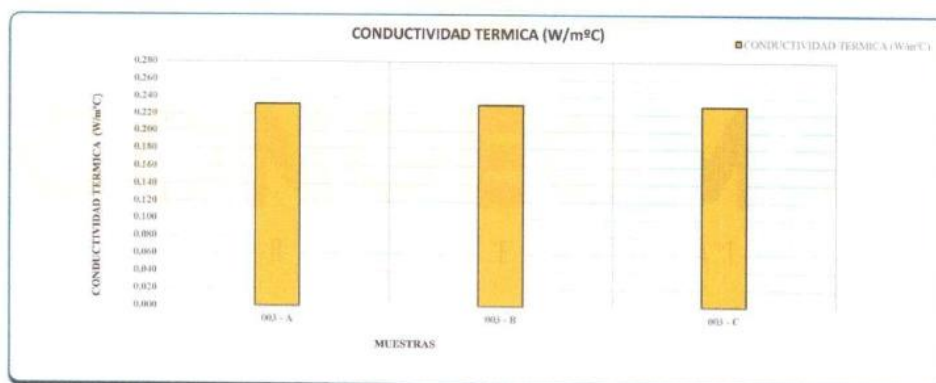
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 0.5% DE FILAMENTO DE CUY

CONDUCTIVIDAD TERMICA

MUESTRA	DESCRIPCIÓN	ESPESOR		DENSIDAD DE FLUJO DE CALOR q (W/m ²)	TEMPERATURA		GRADIENTE DE TEMPERATURA (°C)	CONDUCTIVIDAD TERMICA k (W/m°C)
		(mm)	(m)		SUPERIOR (°C)	INFERIOR (°C)		
003 - A	ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 0.5% DE FILAMENTO DE CUY	44.380	0.044	100.00	39.6	20.4	19.2	0.231
003 - B		44.490	0.044	100.00	40.5	21.2	19.3	0.231
003 - C		44.280	0.044	100.00	40.9	21.6	19.3	0.229

CONDUCTIVIDAD TERMICA PROMEDIO: 0.230 W/m°C



OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricalhua Tintava
T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Dheivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com

Tel.: (051) 405295

Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.

Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané

RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES,
DISTRITO DE ORURILLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0241- 22

REGISTRO: E-0004-22

UBICACIÓN: MELGAR - PUNO

FECHA DE ENSAYO: 19-dic-22

SOLICITANTE: AGUILAR HANCCO, ALEX JHON

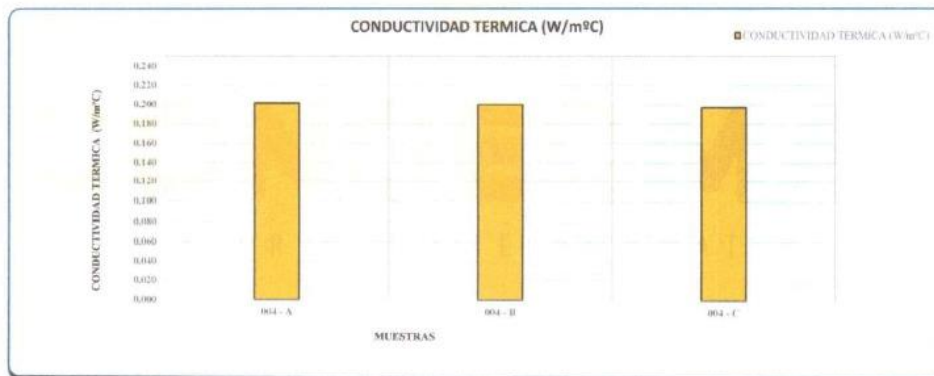
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 1.0% DE FILAMENTO DE CUY

CONDUCTIVIDAD TERMICA

MUESTRA	DESCRIPCIÓN	ESPESOR		DENSIDAD DE FLUJO DE CALOR q (W/m ²)	TEMPERATURA		GRADIENTE DE TEMPERATURA (°C)	CONDUCTIVIDAD TERMICA k (W/m°C)
		(mm)	(m)		SUPERIOR (°C)	INFERIOR (°C)		
004 - A	ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 1.0% DE FILAMENTO DE CUY	44.500	0.045	100.00	41.9	19.8	22.1	0.201
004 - B		44.290	0.044	100.00	42.9	20.7	22.2	0.200
004 - C		44.180	0.044	100.00	43.5	21.0	22.5	0.196

CONDUCTIVIDAD TERMICA PROMEDIK 0.199 W/m°C



OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante.

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dhennis Yury Lara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210062

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO
 NTP 399.605

Código : F-078
 Versión : 1.0
 Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORURILLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022
 UBICACIÓN: MELGAR - PUNO
 SOLICITANTE: AGUILAR HANCCO, ALEX JHON

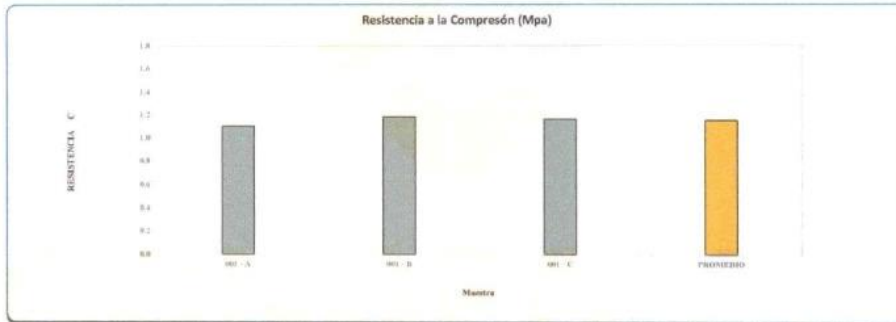
COODIGO CLIENTE: C-00241-22
 REGISTRO: E-000001-22
 FECHA DE ROTURA: 07-ene-23

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: ADOBE SIN FILAMENTO DE CUY (MUESTRA PATRÓN) MUESTRA: ADOBE
 DESCRIPCIÓN: MUESTRA PATRÓN DIMENSIONES: 30X15X9 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

IDENTIFICACION	MATERIAL	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (Kg)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	Resistencia a la compresión Corregida (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
001 - A	ADOBE SIN FILAMENTO DE CUY (MUESTRA PATRÓN)	10-12-22	07-01-23	28	300.1	153.5	303.0	2.0	0.73	46.085	5.150	11.2	8.18	1.10
001 - B					300.2	152.8	304.0	2.0	0.73	45.811	5.510	12.0	8.70	1.18
001 - C					300.1	153.7	305.5	2.0	0.73	46.125	5.430	11.8	8.81	1.16
PROMEDIO												11.7	8.52	1.15



FORMULA:

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

1N = 0.1019 kg 1Lb = 4.448l 1Lb = 4.448l 1Lb = 4. 1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refinado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paracahua Tintayá
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Dhevis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210062

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Jullaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO
 NTP 399.605

Código : F - 078
 Versión : 1.0
 Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORURILLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUÑO 2022 CODIGO CLIENTE: C - 00241-22
 REGISTRO: E-000002-22
 UBICACIÓN: MELGAR - PUÑO FECHA DE ROTURA: 07-ene-23
 SOLICITANTE: AGUILAR HANCCO, ALEX JHON

1. DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 0.25% DE FILAMENTO DE CUY MUESTRA: ADOBE
 DESCRIPCIÓN: MUESTRA PATRÓN CON 0.25% DE FILAMENTO DE CUY DIMENSIONES: 30X15X9 cm

2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

IDENTIFICACION	MATERIAL	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión Corregida (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
002 - A	ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 0.25% DE FILAMENTO DE CUY	10-12-22	07-01-23	28	300.2	151.8	306.0	2.0	0.73	45.570	6.230	13.7	10.00	1.34
002 - B					300.2	154.8	305.0	2.0	0.73	46.471	5.860	12.6	9.20	1.24
002 - C					300.2	153.8	307.0	2.0	0.73	46.171	6.050	13.1	9.50	1.29
PROMEDIO												13.1	9.89	1.29



FORMULA:

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

1N = 0.1019 kg 1Lb = 4.448N 1Lb = 4.448N 1Lb = 4. 1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

3. OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Parichama Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Dheivis Yury Jara Vitica
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210062

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Jullaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO
NTP 399.605

Código : F-076
Versión : 1.0
Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

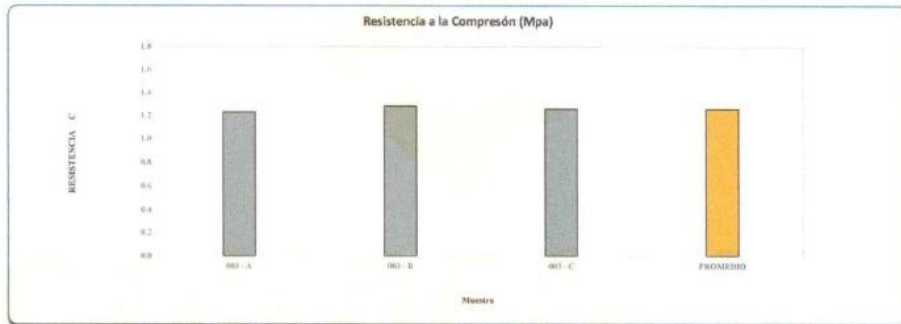
PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORURILLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022 CODIGO CLIENTE: C-00241-22
REGISTRO: E-000003-22
UBICACIÓN: MELGAR - PUNO
SOLICITANTE: AGUILAR HANCCO, ALEX JHON FECHA DE ROTURA: 07-ene-23

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 0.50% DE FILAMENTO DE CUY MUESTRA: ADOBE
DESCRIPCIÓN: MUESTRA PATRÓN CON 0.50% DE FILAMENTO DE CUY DIMENSIONES: 30X15X9 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

IDENTIFICACION	MATERIAL	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	Resistencia a la compresión Corregida (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
003 - A	ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 0.50% DE FILAMENTO DE CUY	10-12-22	07-01-23	28	301.0	153.2	305.0	2.0	0.73	46,113	5,800	12.6	9.20	1.23
003 - B					303.0	152.5	301.9	2.0	0.73	46,208	6,010	13.0	9.49	1.28
003 - C					300.0	153.9	304.0	2.0	0.73	46,170	5,950	12.9	9.42	1.26
PROMEDIO												12.8	9.37	1.26



FORMULA:

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

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448l 1Lb = 4.44l 1Lb = 4 1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parcatua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
D-V-L
Dheinis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210862

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Julíaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO
NTP 399.605

Código : F-078
Versión : 1.0
Aprobado : ene-21

DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORURILLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C-00241-22

REGISTRO: E-000004-22

UBICACIÓN: MELGAR - PUNO

FECHA DE ROTURA: 07-ene-23

SOLICITANTE: AGUILAR HANCCO, ALEX JHON

1. DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 1.0% DE FILAMENTO DE CUY

MUESTRA: ADOBE

DESCRIPCIÓN: MUESTRA PATRÓN CON 1.0% DE FILAMENTO DE CUY

DIMENSIONES: 30X15X9 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

IDENTIFICACION	MATERIAL	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión Corregida (Kg/cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
004 - A	ADOBE (MUESTRA PATRÓN) CON 1.0% DE FILAMENTO DE CUY	10-12-22	07-01-23	28	305.0	152.1	301.0	2.0	0.73	46.391	4.500	9.7	7.08	0.95
004 - B					306.0	152.9	302.0	2.0	0.73	46.787	4.330	9.3	6.79	0.91
004 - C					307.5	153.1	303.0	2.0	0.73	47.078	4.420	9.4	6.86	0.92
PROMEDIO												9.5	6.91	0.93



FORMULA:

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

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448l 1Lb = 4.448 1Lb = 4; 1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kcal/cm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dhircis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210862

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Jullaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20608413263





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA MTC E 107, ASTM D 422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE SUELOS

Influencia del filamento de cuy en el adobe, fundó Miraflores, distrito de orurillo, provincia de melgar, departamento de Puno 2022.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONCEPTO : Influencia del filamento de cuy en el adobe, fundó Miraflores, distrito de orurillo, provincia de melgar, departamento de Puno 2022.

MATERIAL : GRANULAR

ESTRUCTURA : BASE ESTABILIZADA (S-C)

HECHO POR : PERSONAL DE LABORATORIO

ING. RESPONSABLE : Efraín Ordoño

FECHA : 14/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA : FUNDO MIRAFLOREZ

UBICACIÓN : --

MUESTRA : M -1

TAMAÑO MÁXIMO : 1/2"

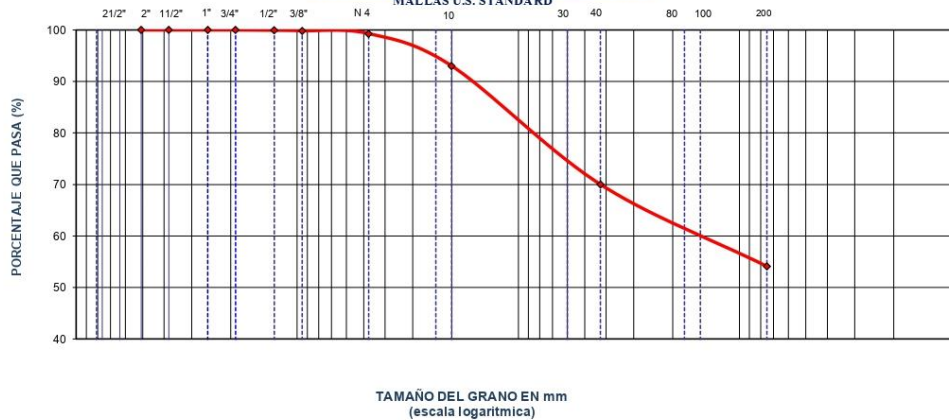
PESO INICIAL : 8112.0 g

FRACCIÓN SECA : 7562.0 g

TAMICES ASTM	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3 1/2"	80.89						Porcentaje de grava: 0.7%	
3"	76.200						Porcentaje de arena: 99.3%	
2 1/2"	63.500						Porcentaje de fino: 54.1%	
2"	50.800						Cont. de Humedad: 4.8%	
1 1/2"	38.100						Materia Orgánica:	
1"	25.400						Índice de Consistencia:	
3/4"	19.000						Índice de Liquidez:	
1/2"	12.700	5.0	0.1	0.1	99.9		Pot. de Expansión:	
3/8"	9.500	7.0	0.1	0.1	99.9		LÍMITES DE CONSISTENCIA	
Nº 4	4.750	44.9	0.6	0.7	99.3			Límite Líquido: 47.0
Nº 8	2.360	0.0						Límite Plástico: 18.2
Nº 10	2.000	478.0	6.3	7.0	93.0		Índice Plástico: 28.8	
Nº 16	1.190	0.00					CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS	
Nº 20	0.840	765.00	10.0	17.0	83.0			D10= 0.32
Nº 30	0.600	0.00						D30= 0.40 Cu= 1.281
Nº 40	0.425	987.00	13.0	30.0	70.0			D60= 0.41 Cc= 1.21
Nº 50	0.300						CLASIFICACIÓN	
Nº 80	0.177							SUCS: CL
Nº 100	0.150	1055.00	13.9	43.8	56.2		AASHTO: A-7-6 (12)	
Nº 200	0.075	156.66	2.1	45.9	54.1			
< Nº 200	FONDO	4120.34	54.1	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA

MALLAS U.S. STANDARD



COMIN

EFRAÍN G. URDANO AGUILAR
TÉCNICO DE LABORATORIOSegundo Ysidro Cerquin Cortez
SUPERVISOR DE CALIDAD

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 108, ASTM D 2216

DATOS DE LA MUESTRA

CONCEPTO:	Miraflores, distrito de orurillo, provincia de melgar, departamento de Puno 2022.	TRAMO : -- --
CANTERA:	FUNDO MIRAFLOREZ	HECHO POR : PERSONAL DE LABORATORIO
UBICACIÓN	--	ING. RESPONSABLE : Efrain Ordoño
MUESTRA	M-1	FECHA : 14/11/2022

ENSAYO N°	1	2	
Nro. DE TARA	S/N		
PESO TARA + SUELO HUMEDO gr.	584.4		
PESO TARA + SUELO SECO gr.	563.9		
PESO DE LA TARA gr.	140.2		
PESO DEL AGUA gr.	20.5		
PESO SUELO SECO gr.	423.7		
HUMEDAD %	4.84		
HUMEDAD NATURAL PROMEDIO %	4.84		

Comentarios: _____

COMIN

EFRAIN G. ORDONO AGUILAR
TÉCNICO DE LABORATORIO

Segundo Ysidro Cerquin Cortez
SUPERVISOR DE CALIDAD

	LÍMITES DE CONSISTENCIA	LABORATORIO DE SUELOS
	MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO - T89 - T90	

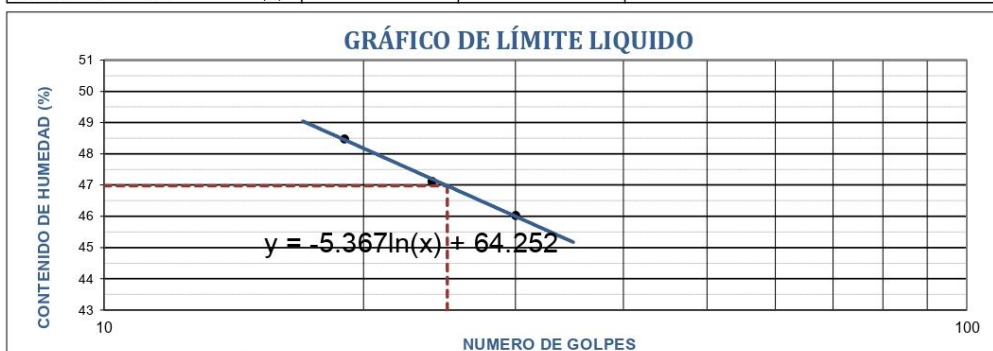
Influencia del filamento de cuy en el adobe, fundó Miraflores, distrito de orurillo, provincia de melgar, departamento de Puno 2022.

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS		
CONCEPTO	: Influencia del filamento de cuy en el adobe, fundó Miraflores, distrito de orurillo, provincia	PROGRESIVA : --- ---
MATERIAL	: GRANULAR	HECHO POR : PERSONAL DE LABORATORIO
ESTRUCTURA	: BASE ESTABILIZADA (S-C)	ING. RESP. : Efrain Ordoño
		FECHA : 14/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	: FUNDO MIRAFLORÉZ
UBICACIÓN	: ---
MUESTRA	: M-1

LÍMITE LIQUIDO				
Nº TARRO		11	8	D
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	55.96	55.18	55.42
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	53.56	52.96	53.16
PESO DE AGUA	(g)	2.40	2.22	2.26
PESO DEL TARRO	(g)	48.61	48.25	48.25
PESO DEL SUELO SECO	(g)	4.95	4.71	4.91
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	48.48	47.13	46.03
NUMERO DE GOLPES		19	24	30

LÍMITE PLASTICO			
Nº TARRO		3	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	27.02	25.01
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	26.52	24.40
PESO DE AGUA	(g)	0.50	0.61
PESO DEL TARRO	(g)	21.49	22.10
PESO DEL SUELO SECO	(g)	5.03	2.30
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	9.94	26.52



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LIQUIDO	47.0%
LÍMITE PLASTICO	18.2%
INDICE DE PLASTICIDAD	28.8%



 EFRAIN G. ORDOÑO AGUILAR
 TÉCNICO DE LABORATORIO


 Segundo Ysidro Cerquin Cortez
 SUPERVISOR DE CALIDAD



ARV E.I.R.L.

SERVICIOS Y BIENES DE CALIDAD
 APV CESAR VIZCARRA VARGAS, Calle Jerusalén A-15, C. P. Chen Chen
 N° Celular 983965527

REGISTRO	
SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	Revisión: 15/12/2022
REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE SUELO (NORMA ASTM D-1633)	Fecha: 15/12/2022
	Pag: 1 de 1

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORRULLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022

UBICACION:	FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORRULLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022	REGISTRO:	001
MATERIAL:	SUELO SIN FILAMENTO DE CUY (MUESTRA PATRON)	REALIZADO POR:	Efrain Ordoño A.
SOLICITANTE:	ALEX JHON AGUILAR HANCCO	REVISADO POR:	Efrain Ordoño A.
		ING. RESPONSABLE:	Simon Ordoño P.

N°	Código de probeta	MATERIAL	Fecha		EDAD (días)	LADO		AREA (cm²)	CARGA KN	CARGA Kg	RESIST (kg/cm²)	RESIST (MPa)	PROM Fc%
			Moldeo	Rotura		Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)						
1	001-A	SUELO SIN FILAMENTO DE CUY (MUESTRA PATRON)	16/11/2022	14/12/2022	28	10.00	10.00	100.00	10.49	1069.69	10.70	1.05	0.97
2	001-B		16/11/2022	14/12/2022		10.00	10.00	100.00	9.56	974.85	9.75	0.96	
3	001-C		16/11/2022	14/12/2022		10.00	10.00	100.00	9.15	933.04	9.33	0.92	
									PROMEDIO		9.93		



Observaciones:





ARV E.I.R.L.
 SERVICIOS Y BIENES DE CALIDAD
 APV CESAR VIZCARRA VARGAS, Calle Jerusalén A-15, C. P. Chen Chen
 N° Celular 983965527

REGISTRO	
SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	Revisión: 15/12/2022
REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE SUELO (NORMA ASTM D-1633)	Fecha: 15/12/2022
	Página: 1 de 1

PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORRULLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022

UBICACION: FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORRULLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022	REGISTRO: 002
MATERIAL: SUELO CON FILAMENTO DE CUY	REALIZADO POR: Efraim Ordoño A.
SOLICITANTE: ALEX JHON AGUILAR HANCCO	REVISADO POR: Efraim Ordoño A.
	ING. RESPONSABLE: Simon Ordoño P.

N°	Código de probeta	MATERIAL	Fecha		EDAD (días)	LADO		AREA (cm²)	CARGA KN	CARGA Kg	RESIST (MPa)	RESIST (kg/cm²)	PROM Fc%
			Moldeo	Rotura		Lado 1 (cm)	Lado 2 (cm)						
1	002-A	SUELO CON 0.25% DE FILAMENTO	16/11/2022	14/12/2022	28	10.00	10.00	100.00	10.76	1097.22	10.97	10.97	1.08
2	002-B		16/11/2022	14/12/2022	28	10.00	10.00	100.00	12.82	1307.28	13.07	13.07	1.28
3	002-C		16/11/2022	14/12/2022	28	10.00	10.00	100.00	11.58	1180.84	11.81	11.81	1.16
										PROMEDIO	11.95		



Observaciones:





ARVU E.I.R.L.
 SERVICIOS Y BIENES DE CALIDAD
 APV CESAR VIZCARRA VARGAS, Calle Jerusalén A-15, C. P. Chen Chen
 N° Celular 983965527

REGISTRO		Revisión:									
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		Fecha: 15/12/2022									
REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CÚBICOS DE SUELO (NORMA ASTM D-1583)		Pag: 1 de 1									
PROYECTO: INFLUENCIA DEL FILAMENTO DE CUY EN EL ADOBE, FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORRULLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022											
UBICACIÓN:	FUNDO MIRAFLORES, DISTRITO DE ORRULLO, PROVINCIA DE MELGAR, PUNO 2022	REGISTRO: 004									
MATERIAL:	SUELO CON FILAMENTO DE CUY	REALIZADO POR: Efraín Ordoño A.									
SOLICITANTE:	ALEX JHON AGUILAR HANCCO	REVISADO POR: Efraín Ordoño A.									
		ING. RESPONSABLE: Simón Ordoño P.									
N°	Código de probeta	MATERIAL	Fecha	EDAD (días)	LADO	AREA (cm²)	CARGA KN	CARGA Kg	RESIST (kg/cm²)	RESIST (MPa)	PROM %MPa
1	004-A	PRISMAS DE SUELO CON 1.00% DE FILAMENTO	Moldeo	16/11/2022	10.00	10.00	11.60	1182.88	11.83	1.16	1.20
2	004-B		Rotura	14/12/2022	10.00	10.00	11.02	1128.73	11.24	1.10	
3	004-C			16/11/2022	10.00	10.00	13.49	1375.60	13.76	1.35	
							PROMEDIO % kg/cm2		12.27		

Resistencia a la compresión (kg/cm2)

Sample	Resistance (kg/cm²)
004-A	11.83
004-B	11.24
004-C	13.76
PROMEDIO	12.27

Observaciones:



Anexo 5.

Certificados de calibración de los equipos empleados



**INFLUENCIA DEL
FILAMENTO DE CUY EN
EL ADOBE, FUNDO
MIRAFLORES, DISTRITO
DE ORURILLO,
PROVINCIA DE MELGAR,
JUNO 2022**

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

**PUNO - PERÚ
2023**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LT-055-2022

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/11/16

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TERMÓMETRO**

Identificación TER-01

Marca BOECO

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Indicador DIGITAL

Alcance -50 °C a 300 °C

Resolución 0.1 °C

Sensor VASTAGO - 20 cm

Procedencia ALEMANIA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTO

Lugar de calibración JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Fecha de calibración 2022/11/16

Método/Procedimiento de calibración
Calibración efectuada según procedimiento PC-017 2da. Ed. 2012 ,
"Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales", del Instituto
Nacional de la Calidad - INACAL.

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

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

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

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



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

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



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
CADENT S.A.C.	Termómetro con 12 sondas TIPO K	0478-LT-2022

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18 °C	Final: 17,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 74 %hr	Final: 74 %hr

Resultados

TEMPERATURA			
	Indicación del Termómetro °C	Temperatura Convencionalmente Patrón	Corrección °C
N° 01	109.9	110.0	0.1
N° 02	109.3	110.0	0.7
N° 03	109.4	110.0	0.6

Corrección en la Lectura (°C)

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
 $TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$

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"



CONGLOMERAT S.R.L.

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LT-056-2022

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/11/16

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición TERMOHIGROMETRO

Identificación TER-02

Marca BOECO

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Indicador DIGITAL

Alcance -50 ~ + 70 grados (-58 ~ + 158 °F)

Resolución 0.1 °C

Sensor SONDA DE 2 METROS

Procedencia NO INDICA

Ubicación LABORATORIO DE SIJELOS

Lugar de calibración JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Fecha de calibración 2022/11/16

Método/Procedimiento de calibración
Calibración efectuada según procedimiento PC-017 2da. Ed. 2012 ,
"Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales", del Instituto
Nacional de la Calidad - INACAL.

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

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

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

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

ARSOU GROUP S.A.C.

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 S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LT-056-2022

Página 2 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
CADENT S.A.C.	Termómetro con 12 sondas TIPO K	0478-LT-2022

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 17,6 °C Final: 17,6 °C
Humedad Relativa Inicial: 73 %hr Final: 72 %hr

Resultados

TEMPERATURA			
	Indicación del Termómetro °C	Temperatura Convencionalmente Verdadera	Corrección °C
N° 01	20.3	20.4	0.1
N° 02	20.3	20.4	0.1
N° 03	20.3	20.2	-0.1
N° 04	20.3	20.3	0
N° 05	20.3	20.3	0

Corrección en la Lectura (°C) ± 0.1

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
TCV = Indicación del termómetro + corrección

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: +51 301-1680 / Cel: +51 928 195 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Córdova
METROLOGÍA





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/11/16

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición VERNIER

Identificación VER-01

Marca LITZ

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Sistema ANÁLOGO

Medida 200 MM X 0.05 MM

Procedencia ALEMANIA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Fecha de calibración 2022/11/16

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PI-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed.

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 calibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.

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 S.A.C

Hugo Luis Arevalo Carniado
Hugo Luis Arevalo Carniado
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	BLOQUES PATRONES	LLA-150-2022
Patrones de referencia de INACAL	ANILLO PATRON	LLA-198-2022
Patrones de referencia de INACAL	VARILLA PATRON	LLA-182-2022

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 18 °C Final: 18 °C
Humedad Relativa Inicial: 72 %hr Final: 72 %hr

Resultados

TABLA N° 01
VERIFICACIÓN

Bloque Patrón	Indicación Promedio del Pie de Rey (mm)			Máximo error encontrado (± mm)	Máximo error permitido (± mm)
	Punto I	Punto II	Punto III		
10.00	10.00	10.01	10.01	-0.01	0.05
20.00	20.01	20.00	20.01	-0.01	0.05
50.00	50.01	50.00	50.01	-0.01	0.05
100.00	100.01	100.00	100.01	-0.01	0.05
150.00	150.01	150.00	150.01	-0.01	0.05
200.00	200.00	200.01	200.01	-0.01	0.05

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN 0.00577

Observaciones:

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. 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: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Pablo Luis Givato Gorné
LABORATORIO DE METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/11/16
Solicitante	CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	PC2V
Serie	2073
Capacidad	120,000 kgf
Indicador	HIWEIGH
Resolución	1 kgf
Serie	NO INDICA
Bomba	ELECTRICA
Procedencia	PERÚ
Ubicación	LABORATORIO DE CONCRETO
Lugar de calibración	JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Fecha de calibración	2022/11/16

Método/Procedimiento de calibración
El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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

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



CONGOMAT S.P.A.

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnice
METROLOGIA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ	Patrón de Carga	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 15,8 °C Final: 14,6 °C
 Humedad Relativa Inicial: 28 %hr Final: 28 %hr

Resultados

SISTEMA DIGITAL "A" kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON				PROMEDIO "B" kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR %	ERROR (2) %			
10000	10001	10000.50	0.01	0.01	10000.8	0.01	0.00
20000	19997	20001.20	-0.02	0.01	19999.1	0.00	0.01
30000	30028	30002.10	0.09	0.01	30015.1	0.05	0.06
40000	40035	40001.30	0.09	0.00	40018.2	0.05	0.06
50000	50021	50002.40	0.04	0.00	50011.7	0.02	0.03
60000	60010	60002.30	0.02	0.00	60006.2	0.01	0.01
70000	69982	70001.40	-0.03	0.00	69991.7	-0.01	0.02
80000	79984	80000.10	-0.02	0.00	79992.1	-0.01	0.01
90000	90007	90000.14	0.01	0.00	90003.6	0.00	0.01
100000	100004	100000.20	0.00	0.00	100002.1	0.00	0.00

CONGEMAT

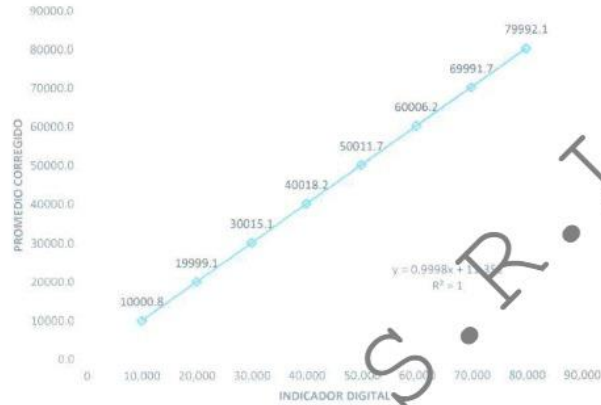


ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
 METROLOGIA

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 / +51 496-8887 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)



Ecuación de ajuste:
Donde: $y = 0,9998x + 11,352$
Coeficiente Correlación $R^2 = 1$

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



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"

Fin de documento

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

<input checked="" type="checkbox"/> 1. Aceptado - A	Revisado por:
<input type="checkbox"/> 2. Aprobado con Comentarios - AWC	Luis Calderón
<input type="checkbox"/> 3. Revisado y comentado - RWC	
<input type="checkbox"/> 4. Rechazado - RS	Fecha: 29 / 06 / 2022
Estatus: 1. Revisado y aprobado, trabajo puede proceder. 2. Revisado y aprobado con observaciones. Trabajo puede proceder supeditado al levantamiento de observaciones. 3. Revisado y comentado, corregir y volver a presentar. Trabajo no debe proceder. 4. Rechazado, corregir y volver a presentar. Trabajo no debe proceder.	
La revisión de estos documentos no exime al contratista de la plena responsabilidad por la veracidad, exactitud, precisión y/o integridad de los cálculos, datos y/o dimensiones. Minsur no acepta responsabilidad por el no cumplimiento de los términos generales de contratación.	

SR-080-04-S071-7160-08-47-0080

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

Certificado de Calibración

LD A22-0556

ORDEN DE TRABAJO :	OT22-0379	El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad del proceso de calibración con patrones Nacionales o Internacionales, los cuales representan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
CLIENTE :	COMIN S.A.C.	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a la vez que calibra y mantiene sus patrones de referencia con la finalidad de garantizar la trazabilidad de las mediciones.
DIRECCION :	CALLE LOS FRESNOS Nro. 268 Urb. EL INGENIO - CAJAMARCA	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
LUGAR DE :	LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - CAMPAMENTO ANTAUTA	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
INSTRUMENTO DE MEDICION :	EQUIPO DETERMINADOR DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO Y PLASTICIDAD - COPA CASA GRANDE	Los resultados reportados son válidos para las condiciones y momento en que se realizó la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la recalibración.
MARCA :	FORNEY	MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L. no se responsabiliza por cualquier daño derivado del uso inadecuado del equipo calibrado, así como de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.
MODELO :	LA-3715	
NUMERO DE SERIE :	555	
IDENTIFICACION :	NO INDICA	
FECHA DE :	2022-06-17	
FECHA DE EMISION :	2022-06-24	

Sello Fecha Responsable Técnico



2022-06-24

Dante Abelino Pérez



COMIN SAC
Edgar O. Montecruz Mamani
Jefe de calidad

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com

Certificado de Calibración LDA22-0556

DESCRIPCIÓN DEL PATRÓN UTILIZADO

TRAZABILIDAD	NOMBRE DEL PATRÓN	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°
M.S.G.	MICRÓMETRO DIGITAL CALIBRADO 25 mm x 0,001 mm	LDA22-0272
M.S.G.	VERNIER DIGITAL CALIBRADO 300 mm x 0,01 mm	LDA22-0271

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Determinación de longitudes por medición directa con vernier y micrómetro patrón calibrados.
MTC E 111 - 2000 / ASTM D 4318

CONDICIONES AMBIENTALES REGISTRADAS

Temperatura:	16,4 °C ± 0,1 °C	Humedad Relativa:	48,7 % Hr ± 0,0 % Hr
--------------	------------------	-------------------	----------------------

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Variable a controlar		Especificación		Valor Verificado*	Resultado
		Valor	Tolerancias		
A	Longitud	54 mm	± 0,5 mm	54,20 mm ± 0,04 mm	Cumple
B	Longitud	2 mm	± 0,1 mm	1,99 mm ± 0,02 mm	Cumple
C	Longitud	27 mm	± 0,5 mm	26,90 mm ± 0,05 mm	Cumple
E	Longitud	56 mm	± 2,0 mm	55,71 mm ± 0,03 mm	Cumple
F	Longitud	32 mm	NO INDICADO	31,95 mm ± 0,03 mm	Cumple
G	Longitud	10 mm	NO INDICADO	9,92 mm ± 0,02 mm	Cumple
H	Longitud	16 mm	NO INDICADO	12,59 mm ± 0,02 mm	Cumple
J	Longitud	60 mm	± 1,0 mm	59,62 mm ± 0,02 mm	Cumple
K	Longitud	50 mm	± 2,0 mm	50,35 mm ± 0,02 mm	Cumple
L	Longitud	150 mm	± 2,0 mm	150,03 mm ± 0,05 mm	Cumple
M	Longitud	125 mm	± 2,0 mm	125,09 mm ± 0,05 mm	Cumple
N	Longitud	24 mm	NO INDICADO	19,21 mm ± 0,02 mm	Cumple
P	Longitud	28 mm	NO INDICADO	27,74 mm ± 0,02 mm	Cumple
R	Longitud	24 mm	NO INDICADO	23,04 mm ± 0,02 mm	Cumple
T	Longitud	45 mm	NO INDICADO	45,09 mm ± 0,03 mm	Cumple
U	Longitud	47 mm	± 1,0 mm	46,32	
V	Longitud	3,8 mm	NO INDICADO	3,26	
W	Longitud	13 mm	NO INDICADO	13,21	
Z	Longitud	6,5 mm	NO INDICADO	NO	

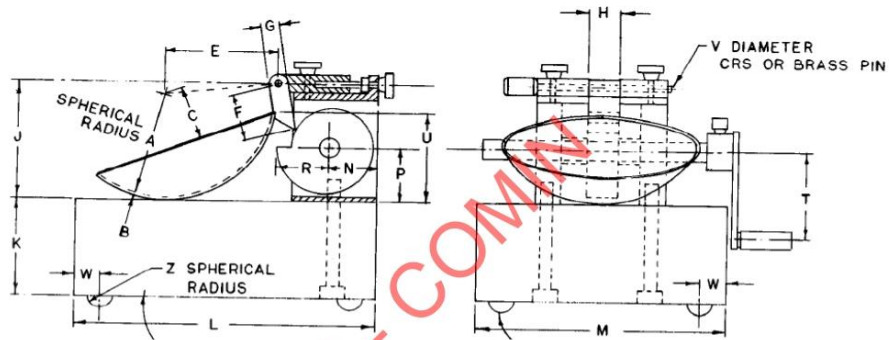
*Valores promedio obtenidos en base a 03 repeticiones por cada valor.

COMIN SAC

 Edgar O. Monteccha Maramba
 Jefe de calidad

Certificado de Calibración
LDA22-0556

GRÁFICA DEL INSTRUMENTO VERIFICADO



FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

COMIN SAC
Edgar O. Montecruz Mamani
Jefe de calidad

MULTI SERVICE GROUP E.I.R.L.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN DE ESTE DOCUMENTO SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA DE MSG.
Jr. Las Gravas Nro. 1853 Urb. Flores 78 - Lima 36 Telf.: 01 682 4729 / RPC: 992 367 283
operaciones@msgperu.com / metrologia@msgperu.com / ventas@msgperu.com / www.msgperu.com



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 090 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 005-2022
Fecha de emisión : 2022-02-09

1. Solicitante : ARYU E.I.R.L.

Dirección : APV CESAR VIZCARRA VARGAS MZA. A LOTE. 15 P.J.
CHEN CHEN - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

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

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PINZUAR
Modelo de Prensa : PC-165
Serie de Prensa : 154
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : PINZUAR
Modelo de Indicador : PC-165
Serie de Indicador : 154

Marca de Transductor : SAND
Modelo de Transductor : PT2115-70MPa
Serie de Transductor : 13031126018

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

APV CESAR VIZCARRA VARGAS MZA. A LOTE. 15 P.J. CHEN CHEN - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
02 - FEBRERO - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CÉLDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,1
Humedad %	42	41

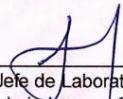
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 090 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,070	99,460	0,930	0,540	99,265	0,740	-0,390
200	198,740	198,070	0,630	0,965	198,405	0,804	0,335
300	297,680	297,120	0,773	0,960	297,400	0,874	0,187
400	397,310	396,280	0,672	0,930	396,795	0,808	0,258
500	495,450	495,290	0,910	0,942	495,370	0,935	0,032
600	594,680	595,310	0,887	0,782	594,995	0,841	-0,105
700	693,750	694,040	0,893	0,851	693,895	0,880	-0,041

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

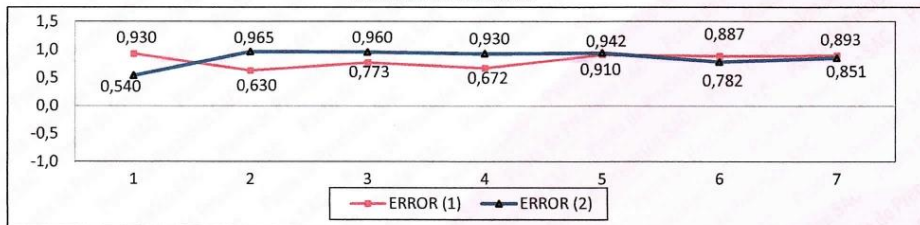
Ecuación de ajuste : $y = 1,009x - 0,1561$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

Anexo 6.

Panel fotográfico



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Ensayo de límites de consistencia y granulometría del suelo utilizado para la elaboración de los adobe



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Obtención del suelo y mezclado de para la elaboración de los adobes



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Elaboración de los especímenes de adobe



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Elaboración de los especímenes de adobe



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



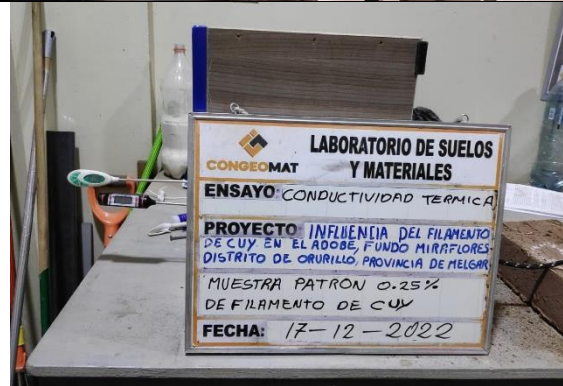
Ensayos de laboratorio



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



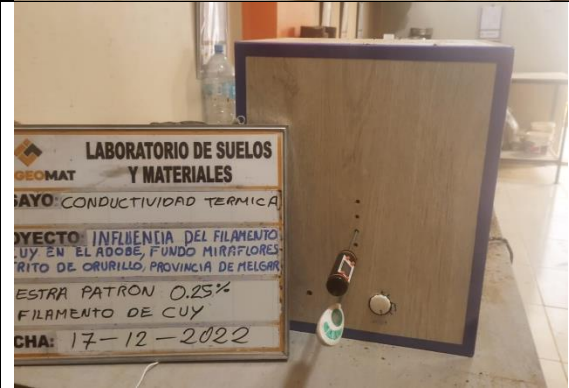
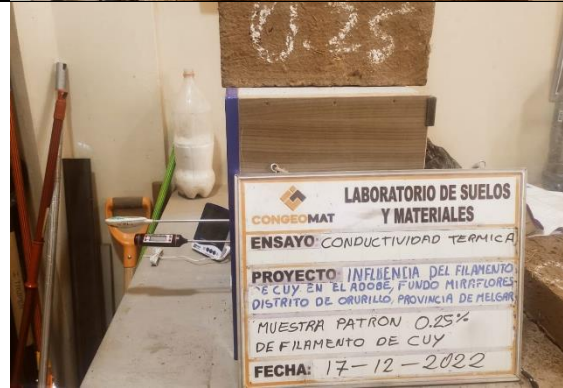
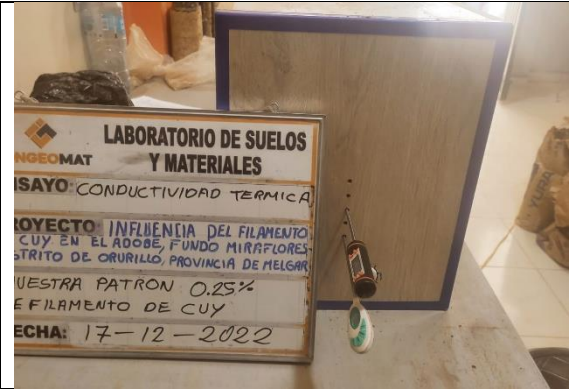
Ensayos de laboratorio



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Ensayos de laboratorio

Anexo 7.

Reporte estadístico del software SPSS

```
EXAMINE VARIABLES=RCU RCPA Conductividad_térmica
/PLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Explorar

Notas		
Salida creada		20-JAN-2023 21:28:03
Comentarios		
Entrada	Datos	C: \\Users\Dario\Documents\C ONSTRASTACIÓN ALEX. sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	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=RCU RCPA Conductividad_térmica /PLOT BOXPLOT NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.48
	Tiempo transcurrido	00:00:00.77

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
RCU	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
RCPA	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Conductividad_térmica	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
RCU	Media	12,6108	,74464	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10,9719	
		Límite superior	14,2498	
	Media recortada al 5%	12,5270		
	Mediana	11,8200		
	Varianza	6,654		
	Desviación estándar	2,57949		
	Mínimo	9,33		
	Máximo	17,40		
	Rango	8,07		
	Rango intercuartil	4,01		
	Asimetría	,674	,637	
	Curtosis	-,573	1,232	
RCPA	Media	11,7750	,44418	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	10,7974	
		Límite superior	12,7526	
	Media recortada al 5%	11,8056		
	Mediana	12,3000		
	Varianza	2,368		
	Desviación estándar	1,53867		
	Mínimo	9,30		
	Máximo	13,70		
	Rango	4,40		
	Rango intercuartil	2,90		
	Asimetría	-,714	,637	
	Curtosis	-,953	1,232	
Conductividad_térmica	Media	,19608	,006982	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,18072	
		Límite superior	,21145	
	Media recortada al 5%	,19648		

Descriptivos

	Estadístico	Error estándar
Mediana	,19250	
Varianza	,001	
Desviación estándar	,024187	
Mínimo	,154	
Máximo	,231	
Rango	,077	
Rango intercuartil	,044	
Asimetría	,210	,637
Curtosis	-,514	1,232

Pruebas de normalidad

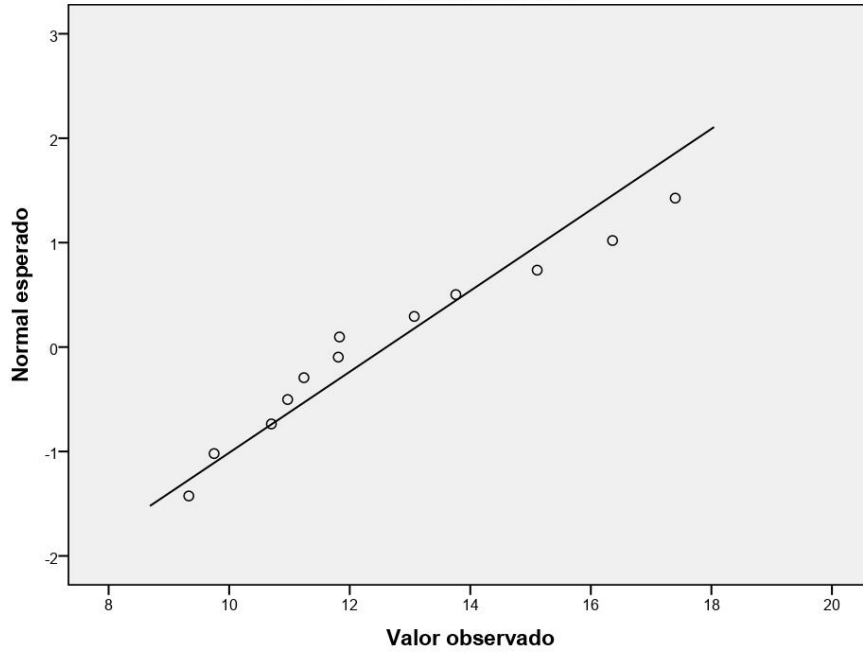
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RCU	,202	12	,189	,933	12	,412
RCPA	,204	12	,180	,876	12	,077
Conductividad_térmica	,169	12	,200*	,922	12	,301

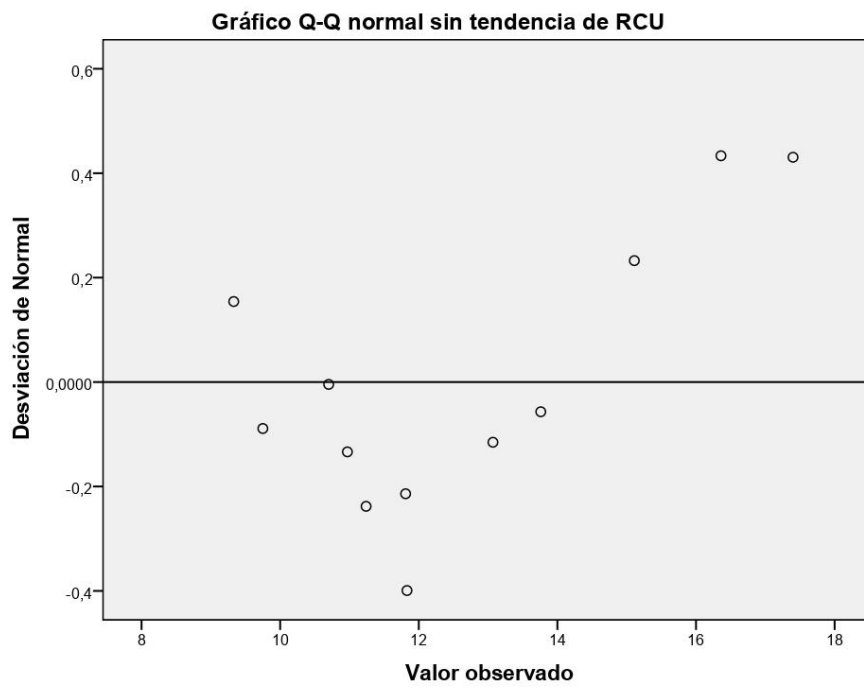
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

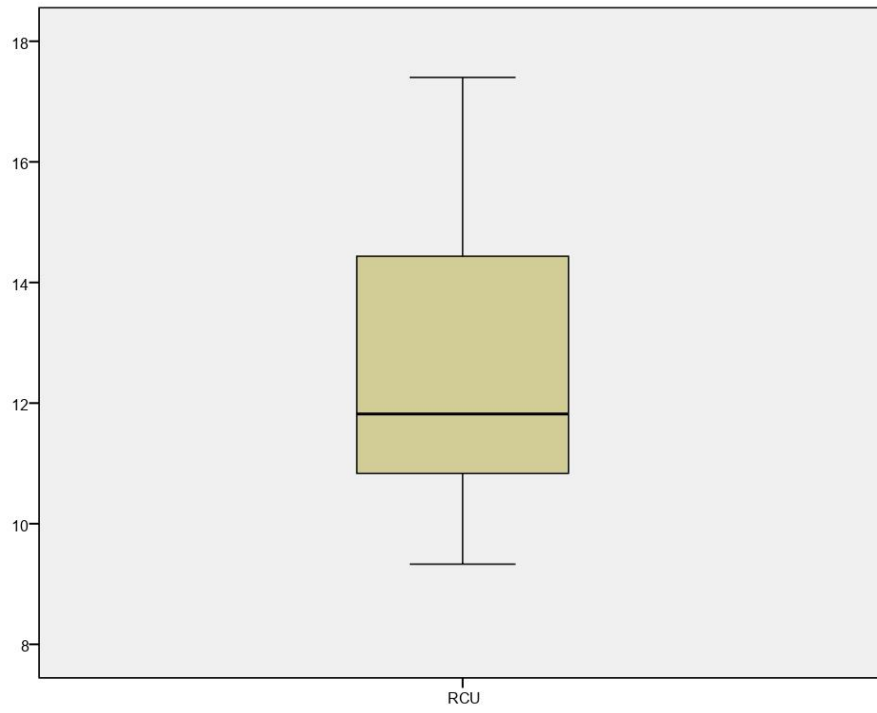
a. Corrección de significación de Lilliefors

RCU

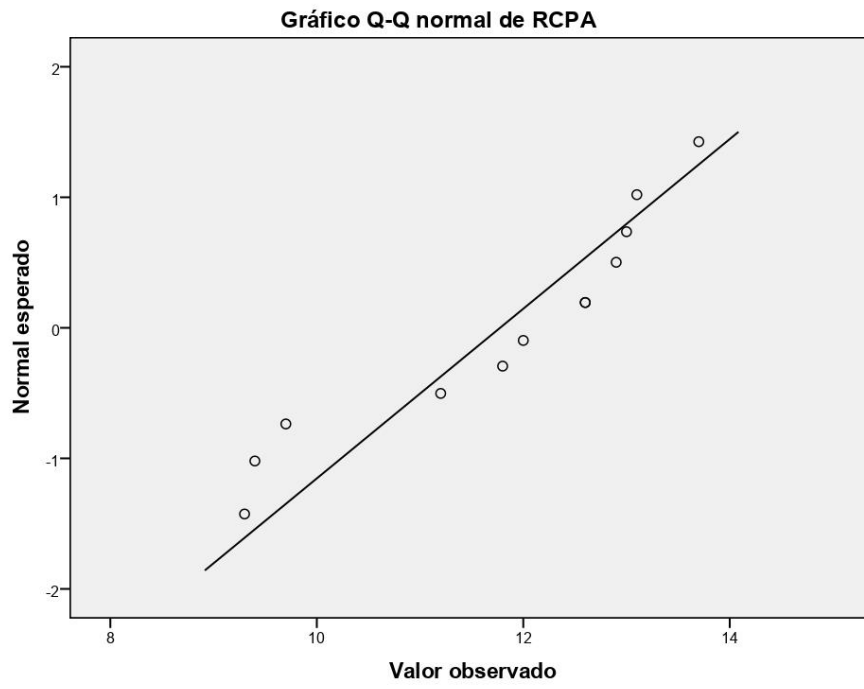
Gráfico Q-Q normal de RCU

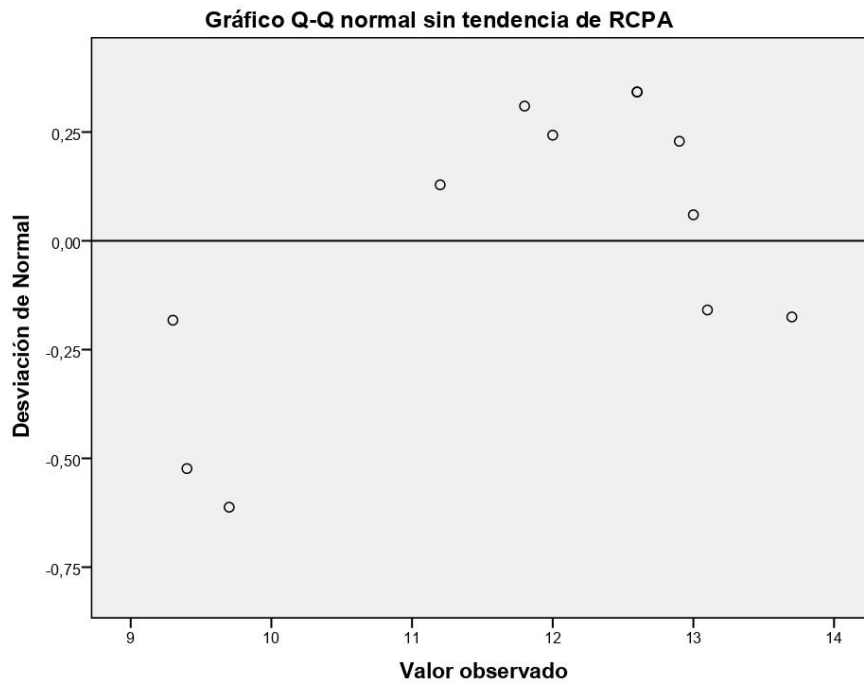


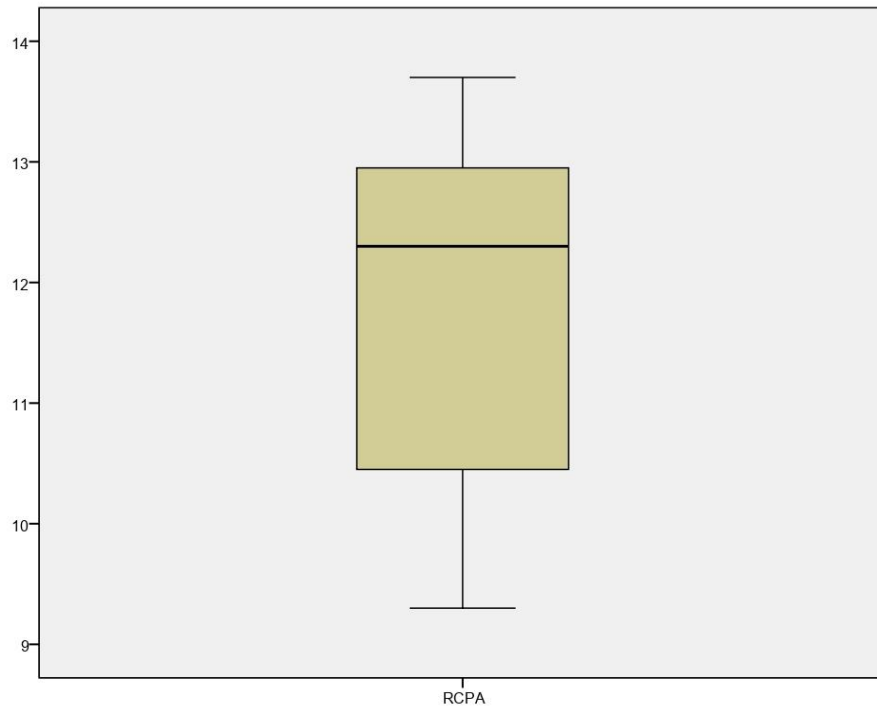




RCPA

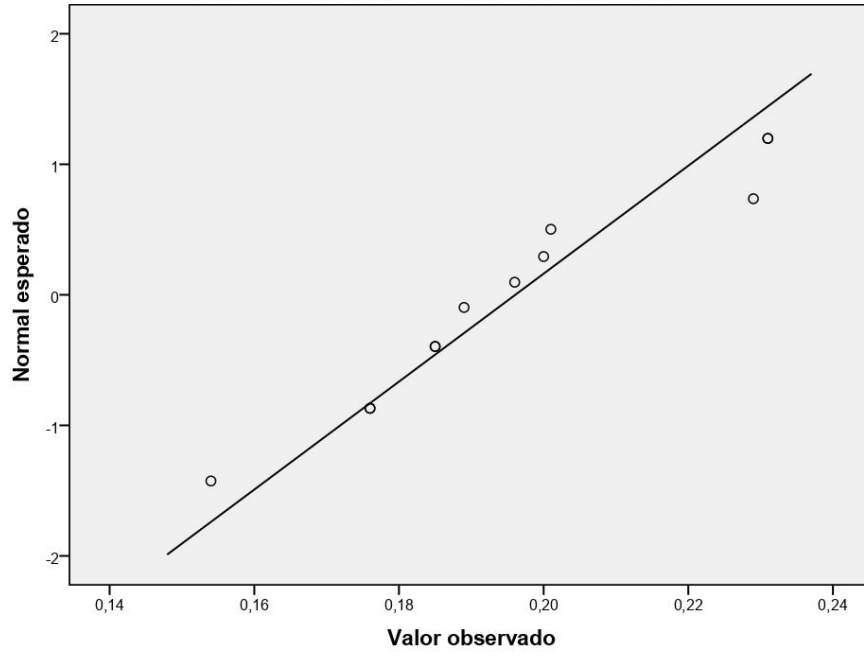


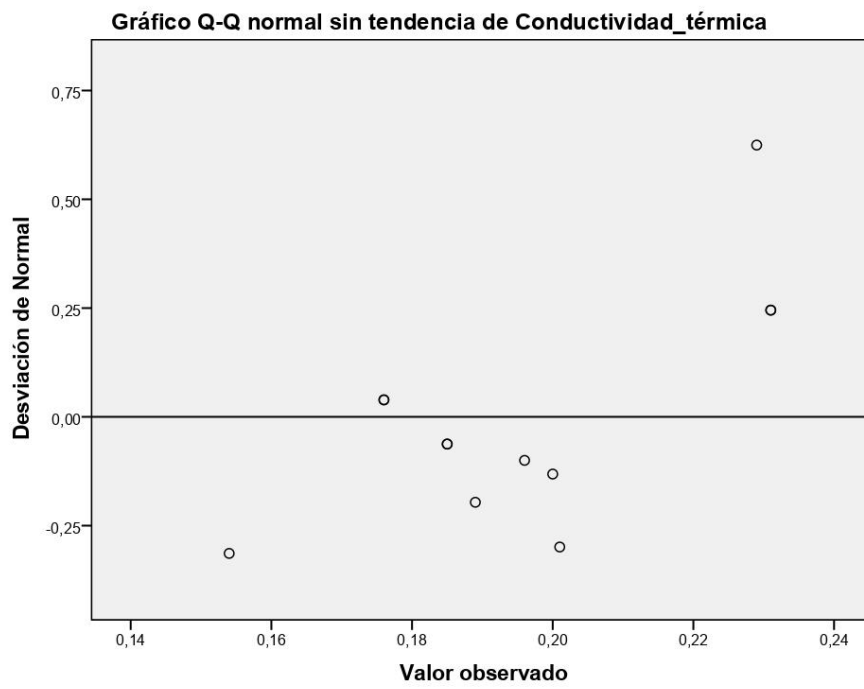


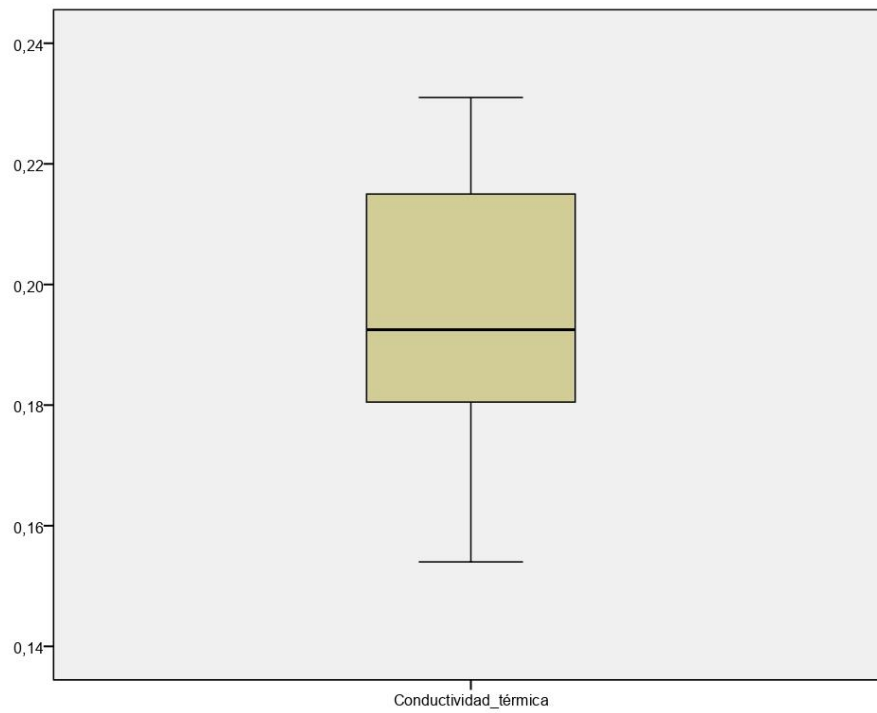


Conductividad_térmica

Gráfico Q-Q normal de Conductividad_térmica







```
ONEWAY RCU RCPA Conductividad_térmicaBY Dosificación  
/STATISTICS HOMOGENEITY  
/MISSING ANALYSIS  
/POSTHOC= TUKEY ALPHA(0.05) .
```

Unidireccional

Notas

Salida creada		20-JAN-2023 21:28:16
Comentarios		
Entrada	Datos	C: \\Users\Dario\Documents\C ONSTRASTACIÓN ALEX. sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	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 RCU RCPA Conductividad_térmica BY Dosificación /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.
RCU	,438	3	8	,732
RCPA	1,153	3	8	,385
Conductividad_térmica	10,453	3	8	,004

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F
RCU	Entre grupos	63,868	3	21,289	18,267
	Dentro de grupos	9,324	8	1,165	
	Total	73,192	11		
RCPA	Entre grupos	24,916	3	8,305	58,972
	Dentro de grupos	1,127	8	,141	
	Total	26,043	11		
Conductividad_térmica	Entre grupos	,006	3	,002	46,361
	Dentro de grupos	,000	8	,000	
	Total	,006	11		

ANOVA

		Sig.
RCU	Entre grupos	,001
	Dentro de grupos	
	Total	
RCPA	Entre grupos	,000
	Dentro de grupos	
	Total	
Conductividad_térmica	Entre grupos	,000
	Dentro de grupos	
	Total	

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar
RCU	Adobe convencional	A+0.25%FC	-2,02333	,88145
		A+0.50%FC	-6,36333*	,88145
		A+1.00%FC	-2,35000	,88145
	A+0.25%FC	Adobe convencional	2,02333	,88145
		A+0.50%FC	-4,34000*	,88145
		A+1.00%FC	-,32667	,88145
	A+0.50%FC	Adobe convencional	6,36333*	,88145
		A+0.25%FC	4,34000*	,88145
		A+1.00%FC	4,01333*	,88145
	A+1.00%FC	Adobe convencional	2,35000	,88145
		A+0.25%FC	,32667	,88145
		A+0.50%FC	-4,01333*	,88145
RCPA	Adobe convencional	A+0.25%FC	-1,46667*	,30641
		A+0.50%FC	-1,16667*	,30641
		A+1.00%FC	2,20000*	,30641
	A+0.25%FC	Adobe convencional	1,46667*	,30641
		A+0.50%FC	,30000	,30641
		A+1.00%FC	3,66667*	,30641
	A+0.50%FC	Adobe convencional	1,16667*	,30641
		A+0.25%FC	-,30000	,30641
		A+1.00%FC	3,36667*	,30641
	A+1.00%FC	Adobe convencional	-2,20000*	,30641
		A+0.25%FC	-3,66667*	,30641
		A+0.50%FC	-3,36667*	,30641
Conductividad térmica	Adobe convencional	A+0.25%FC	-,017667*	,005401
		A+0.50%FC	-,061667*	,005401
		A+1.00%FC	-,030333*	,005401
	A+0.25%FC	Adobe convencional	,017667*	,005401
		A+0.50%FC	-,044000*	,005401
		A+1.00%FC	-,012667	,005401
	A+0.50%FC	Adobe convencional	,061667*	,005401
		A+0.25%FC	,044000*	,005401
		A+1.00%FC	,031333*	,005401

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) Dosificación	(J) Dosificación	Sig.	Intervalo de ...
				Límite inferior
RCU	Adobe convencional	A+0.25%FC	,178	-4,8461
		A+0.50%FC	,000	-9,1861
		A+1.00%FC	,107	-5,1727
	A+0.25%FC	Adobe convencional	,178	-,7994
		A+0.50%FC	,005	-7,1627
		A+1.00%FC	,981	-3,1494
	A+0.50%FC	Adobe convencional	,000	3,5406
		A+0.25%FC	,005	1,5173
		A+1.00%FC	,008	1,1906
	A+1.00%FC	Adobe convencional	,107	-,4727
		A+0.25%FC	,981	-2,4961
		A+0.50%FC	,008	-6,8361
RCPA	Adobe convencional	A+0.25%FC	,006	-2,4479
		A+0.50%FC	,022	-2,1479
		A+1.00%FC	,000	1,2188
	A+0.25%FC	Adobe convencional	,006	,4854
		A+0.50%FC	,765	-,6812
		A+1.00%FC	,000	2,6854
	A+0.50%FC	Adobe convencional	,022	,1854
		A+0.25%FC	,765	-1,2812
		A+1.00%FC	,000	2,3854
	A+1.00%FC	Adobe convencional	,000	-3,1812
		A+0.25%FC	,000	-4,6479
		A+0.50%FC	,000	-4,3479
Conductividad_térmica	Adobe convencional	A+0.25%FC	,045	-,03496
		A+0.50%FC	,000	-,07896
		A+1.00%FC	,002	-,04763
	A+0.25%FC	Adobe convencional	,045	,00037
		A+0.50%FC	,000	-,06129
		A+1.00%FC	,166	-,02996
	A+0.50%FC	Adobe convencional	,000	,04437
		A+0.25%FC	,000	,02671
		A+1.00%FC	,002	,01404

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
			Límite superior
RCU	Adobe convencional	A+0.25%FC	,7994
		A+0.50%FC	-3,5406
		A+1.00%FC	,4727
	A+0.25%FC	Adobe convencional	4,8461
		A+0.50%FC	-1,5173
		A+1.00%FC	2,4961
	A+0.50%FC	Adobe convencional	9,1861
		A+0.25%FC	7,1627
		A+1.00%FC	6,8361
	A+1.00%FC	Adobe convencional	5,1727
		A+0.25%FC	3,1494
		A+0.50%FC	-1,1906
RCPA	Adobe convencional	A+0.25%FC	-,4854
		A+0.50%FC	-,1854
		A+1.00%FC	3,1812
	A+0.25%FC	Adobe convencional	2,4479
		A+0.50%FC	1,2812
		A+1.00%FC	4,6479
	A+0.50%FC	Adobe convencional	2,1479
		A+0.25%FC	,6812
		A+1.00%FC	4,3479
	A+1.00%FC	Adobe convencional	-1,2188
		A+0.25%FC	-2,6854
		A+0.50%FC	-2,3854
Conductividad_térmica	Adobe convencional	A+0.25%FC	-,00037
		A+0.50%FC	-,04437
		A+1.00%FC	-,01304
	A+0.25%FC	Adobe convencional	,03496
		A+0.50%FC	-,02671
		A+1.00%FC	,00463
	A+0.50%FC	Adobe convencional	,07896
		A+0.25%FC	,06129
		A+1.00%FC	,04863

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar
	A+1.00%FC	Adobe convencional	,030333*	,005401
		A+0.25%FC	,012667	,005401
		A+0.50%FC	-,031333*	,005401

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) Dosificación	(J) Dosificación	Sig.	Intervalo de ...
				Límite inferior
	A+1.00%FC	Adobe convencional	,002	,01304
		A+0.25%FC	,166	-,00463
		A+0.50%FC	,002	-,04863

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
			Límite superior
	A+1.00%FC	Adobe convencional	,04763
		A+0.25%FC	,02996
		A+0.50%FC	-,01404

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

Subconjuntos homogéneos

RCU

HSD Tukey^a

Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Adobe convencional	3	9,9267	
A+0.25%FC	3	11,9500	
A+1.00%FC	3	12,2767	
A+0.50%FC	3		16,2900
Sig.		,107	1,000

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

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

RCPA

HSD Tukey^a

Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
A+1.00%FC	3	9,4667		
Adobe convencional	3		11,6667	
A+0.50%FC	3			12,8333
A+0.25%FC	3			13,1333
Sig.		1,000	1,000	,765

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

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

Conductividad_térmica

HSD Tukey^a

Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Adobe convencional	3	,16867		
A+0.25%FC	3		,18633	
A+1.00%FC	3		,19900	
A+0.50%FC	3			,23033
Sig.		1,000	,166	1,000

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEDRANO SANCHEZ EMILIO JOSÉ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Influencia del filamento de cuy en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, departamento de Puno 2022", cuyo autor es AGUILAR HANCCO ALEX JHON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 16 de Marzo del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEDRANO SANCHEZ EMILIO JOSÉ DNI: 21815819 ORCID: 0000-0003-0002-5876	Firmado electrónicamente por: EMEDRANOS el 16- 03-2023 11:18:50

Código documento Trilce: TRI - 0537204