



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**EFFECTO COMBINADO ADICIONANDO FIBRA DE
COCO TRATADO Y CENIZA DE CÁSCARA DE
ARROZ SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS
DEL MORTERO**

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

Autor(es)

Bach. Saavedra Albuja Carlos Renato

<https://orcid.org/0000-0002-1989-5305>

Bach. Zapata Pérez Frank Alejandro

<https://orcid.org/0000-0002-8540-157X>

Asesor(a)

Mg. Villegas Granados Luis Mariano

<https://orcid.org/0000-0001-5401-2566>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio ambiente

Sublínea de Investigación

**Tecnología e innovación en el desarrollo de la construcción y la
industria en un contexto de sostenibilidad.**

Pimentel – Perú

2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos egresados del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

Efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Saavedra Albuja Carlos Renato	DNI: 74076391	
Zapata Pérez Frank Alejandro	DNI: 74020226	

Pimentel, 03 de 05 de 2024

REPORTE DE SIMILITUD DE TURNITIN

NOMBRE DEL TRABAJO

SAAVEDRA ALBUJAR - ZAPATA PEREZ.d
OCX

AUTOR

SAAVEDRA ALBUJAR - ZAPATA PERE

RECUESTO DE PALABRAS

5918 Words

RECUESTO DE CARACTERES

30145 Characters

RECUESTO DE PÁGINAS

25 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

13.0MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 28, 2024 8:39 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 28, 2024 8:40 AM GMT-5

● 13% de similitud general

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

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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

**EFFECTO COMBINADO ADICIONANDO FIBRA DE COCO TRATADO Y CENIZA
DE CÁSCARA DE ARROZ SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL
MORTERO**

Aprobación del jurado

Ing. Barreto Requejo Jhonatan David

Presidente del Jurado de Tesis

Ing. Villegas Granados Luis Mariano

Secretario del Jurado de Tesis

Ing. Yoctún Rios Roberto

Vocal del Jurado de Tesis

Índice

Resumen	4
Abstract.....	5
I. INTRODUCCIÓN	6
II. MATERIALES Y MÉTODO	14
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
3.1 Resultados:	4
3.2 Discusión.....	9
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	12
4.1 Conclusiones.....	12
4.2 Recomendaciones	13
REFERENCIAS:	14
ANEXOS:	18

Índice de figuras.

Fig. 1: análisis granulométrico del agregado fino de la cantera La Victoria – Pátapo	14
Fig. 2: (a) recolección de Cascarilla de arroz, (b) Incineración y determinación de temperatura, (c) Tamizado en malla N° 200.....	15
Fig. 3: (a) Desfibrado de coco, (b) Tratamiento químico disuelto en agua y cal, (c) Medición y recorte de fibras a 1.5 cm.....	16
Fig. 4: Diagrama de flujo de procesos.....	3
Fig. 5. porcentajes en la mesa de flujo del mortero en estado fresco.....	4
Fig. 6: (a) Compresión de cubos a los 28 días, (b)compresión de muestra patrón, (b) Fibras de coco y partículas de CCA en cubo M	5
Fig. 7: (a) Flexión de prismas [viguetas]. (b) ejecución del ensayo a flexión.	6
Fig. 8: resistencia a la compresión de prismas de unidades de albañilería [pilas].	6
Fig. 9: (a) resistencia a la compresión de prismas de pilas a la edad de 28 días, (b) Ensayo de adherencia, (c) filamentos de FC y CCA en probetas de ladrillo cruzado.	7
Fig. 10: Resistencia a la compresión diagonal en muretes.....	7
Fig. 11: ensayo mecánico de resistencia a la compresión y adherencia.	8
Fig. 12: representación de indicadores de compresión diagonal en muretes.	8
Fig. 13: Ensayo de granulometría de agregado fino, extraído de la cantera la Victoria - Pátapo	1
Fig. 14: ensayo de la propiedad física de absorción de la fibra de coco tratada.....	1
Fig. 15: Ensayo de densidad suelta a la ceniza de cascara de arroz	1
Fig. 16: Ensayo de fluidez del mortero patrón con dosificación 1:4.	1
Fig. 17: Realización de cubos y vigas de mortero con adición de ceniza de cascara de arroz y fibra de coco, con dosificación de 5%CCA + 0.5FC, 5%CCA + 1FC; 5%CCA + 1.5FC	1
Fig. 18: Ensayo de compresión en cubos de mortero a los 7 días; con dosificación del mortero patrón 1:4, y adiciones de 5% CCA + 0.5%FC; 5%CCA + 1%FC, 5%CCA + 1.5%FC	1
Fig. 19: Elaboración de muretes para ensayos de compresión diagonal a los 7, 14 y 28 días, con dosificación del mortero patrón 1:4, y adiciones de 9% CCA + 0.5%FC; 9%CCA + 1%FC, 9%CCA + 1.5%FC	1

Fig. 20: Elaboración de muretes para ensayos de compresión diagonal a los 7, 14 y 28 días, con dosificación del mortero adicionando de 16% CCA + 0.5%FC, 16%CCA + 1%FC, 16%CCA + 1.5%FC	1
Fig. 21: Ensayos de flexión de vigas de mortero a los 7días, con dosificación patrón 1:4 del mortero y adicionando de 9% CCA + 0.5%FC, 9%CCA + 1%FC, 9%CCA + 1.5%FC.....	1
Fig. 22: Ensayos de flexión de vigas de mortero a los 7días, con dosificación patrón 1:4 del mortero y adicionando de 16% CCA + 0.5%FC, 16%CCA + 1%FC, 16%CCA + 1.5%FC.....	1
Fig. 23. Ficha técnica de la cal hidratada	1

Índice de tablas.

TABLA I FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO TIPO I – PACASMAYO.....	14
TABLA II FICHA TÉCNICA DE CAL HIDRATADA	16
TABLA III CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA LOS DIFERENTES ENSAYOS REALIZADOS.	1
TABLA IV RESUMEN DE COSTO POR M ² DE ASENTADO DE LADRILLO DE SOGAS DE SOGA EN MORTERO 1:4 Y MUESTRAS COMBINADAS.	9
TABLA V Operacionalización de la variable independiente	27
TABLA VI Operacionalización de la variable dependiente	28

Resumen

La carencia de conocimiento sobre las propiedades mecánicas del mortero a base del efecto combinado de los desechos agrícolas abarca vacíos en nuestro intelecto actual; sin embargo, estos residuos abundan en territorio peruano sin ningún fin de reutilización. Este estudio tuvo como objetivo disminuir el impacto ambiental y evaluar las propiedades mecánicas de un mortero híbrido con la adición de ceniza de cáscara de arroz (CCA) y fibra de coco (FC), para obtener un material ecológico. La ceniza utilizada pasó por tres procesos de incineración hasta obtener la óptima a 700°C, para luego tamizarla por la malla N°200 y la fibra de coco fue tratada con cal en porcentaje de 6 gr por cada litro de agua y cortada a una longitud de 1.5 cm. Se procedió a realizar ensayos en el laboratorio con un total de 450 especímenes entre muros, pilas, cubos y vigas. Con una fluidez favorable, se alcanzó una idónea resistencia a la compresión de 176.6 kg/cm², de este modo los resultados de adherencia mostraron un aumento en su muestra óptima de un 29% de mejora en su desempeño, así como en los siguientes ensayos mecánicos, en conclusión el mortero adicionado por fibras de coco más ceniza de cáscara de arroz evidenció ser una opción aceptable en cuestión de costos, puesto que la dosificación sobresaliente adquirido un importe de 0.34 dólares más por cada m², en comparación del elemento patrón, compensando una mejora de sus propiedades estableciéndose como una alternativa agradable para reducir la contaminación ambiental.

Palabras Clave: Propiedades mecánicas, efecto combinado, mortero, ceniza de cáscara de arroz y fibra de coco

Abstract

The lack of knowledge about the mechanical properties of mortar based on the combined effect of agricultural waste covers gaps in our current intellect; However, these wastes abound in Peruvian territory without any purpose for reuse. This study aims to reduce the environmental impact and evaluate the mechanical properties of a hybrid mortar with the addition of rice husk ash (CCA) and coconut fiber (CF), to obtain an ecological material. The ash used went through three incineration processes until obtaining the optimal one at 700°C, and then it was sieved through the No. 200 mesh and the coconut fiber was treated with lime in a percentage of 6 grams for each liter of water and cut to a length 1.5cm. Tests were carried out in the laboratory with a total of 450 specimens between walls, piles, cubes and beams. With a favorable fluidity, an ideal compressive strength of 176.6 kg/cm² was achieved, thus the adhesion results showed an increase in its optimal sample of a 29% improvement in its performance, as well as in the following mechanical tests. In conclusion, the mortar added with coconut fibers plus rice husk ash proved to be an acceptable option in terms of costs, since the outstanding dosage acquired an amount of 0.34 dollars more for each m³, compared to the standard element, offsetting a improvement of its properties, establishing itself as a pleasant alternative to reduce environmental pollution.

Keywords: Coconut fiber, added mortar, rice husk ash, mechanical properties, mortar adhesion.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos la industria de la construcción ha continuado aumentando acorde con la economía mundial, mostrándose así como un gran consumidor de productos nocivos y uno de los principales contribuyentes de residuos poco amigables con el medio ambiente [1]. La importancia de este trabajo investigativo, es la innovación de materiales eco amigables y asequibles para la sociedad, reduciendo el impacto en el ecosistema y reutilizando los desechos que se genera en la agricultura a nivel mundial, siendo el mortero el conglomerado más utilizado en el sector de la construcción, y que se pretende sustituir o minimizar sus efectos contaminantes, adicionando componentes de procedencia vegetal [2].

La FAO evalúa que la producción global de arroz para el año 2023 se encuentra en 523,9 millones de toneladas en comparación al año anterior, con un incremento del 0.8 %, [3] teniendo como principales productores de esta industria a China encontrándose en primer lugar, con 149 millones de toneladas métricas de arroz, siguiéndole los países de India, Bangladesh e Indonesia [4]. La India, ubicándose en la lista como segundo productor más grande a nivel mundial en la industria de arroz, utiliza menos del 1% de su producción anual de residuos agroindustriales, de lo cual se puede concluir que gran porcentaje (millones de toneladas métricas) de estos son arrojados en riachuelos, lagos, acequias o incineradas, [5].

El portal de estadística de Alemania (STATISTA), nos informa sobre los principales países productores de coco en el año 2021, donde Indonesia ocupó el primer lugar al obtener una producción mayor a los 17 millones de toneladas métricas, siguiéndole Filipinas e India [6]. Las fibras naturales de procedencia vegetal se han convertido en una opción eco amigable para funcionar como refuerzo de mortero, esto debido a su alta resistencia y bajo costo de obtención, [7][8][9] sin embargo en su mayoría estos residuos terminan en botaderos de basura y mezclándose con las aguas residuales, aumentando el impacto ambiental negativamente [10].

La incineración de CCA menores a 700°C y mayores a 800°C en horno nos produce una puzolana altamente reactiva hasta en un 80%-90%, [11] la cual puede sustituir al cemento en porcentajes del 5% al 20%, obteniendo mejores resultados al aumentar el porcentaje de ella, donde conlleva a una serie de beneficios en el mortero, como lo son: incrementar la resistencia a la compresión, mayor asentamiento de la mezcla, por lo tanto, una mejor trabajabilidad y comportamiento mecánico[12]. Cada año a nivel mundial se estima una producción de hasta 750 millones de toneladas métricas de cáscara con arroz (RHA), de las cuales se generan un estimado de 150 millones de toneladas métricas de cascarilla de arroz, donde se encuentran a disposición 30 millones de estas para la producción de puzolanas [13] [14]. Producir una tonelada métrica de RHA incinerada a 700°C genera 157,0 kg de CO₂ equivalente durante la fase agrícola, transporte y etapa de combustión, en comparación a los 801,6 kg de CO₂ que resultan de una tonelada métrica de cemento, asimismo la temperatura de calcinación del Clinker de cemento está promediando los 1450°C, sobrepasando en un 50% la temperatura a la cual se sinteriza la CA(cáscara de arroz), por ende, hay una gran disminución en el consumo de energía para su fabricación. [15][16]. Dicho material es económicamente rentable en la sustitución parcial del Clinker, ya que, siendo un desecho orgánico que se genera en grandes cantidades a nivel mundial [17] y sin ningún fin comercial, nos brinda precios demasiado accesibles, que disminuyen en gran porcentaje el costo del cemento, además de ser un producto ecosostenible[18][19].

A nivel nacional para el año 2021 el Perú se consolidó como el tercer país con mayor rendimiento promedio en la producción de coco presentando un total de 14.8 toneladas de producto por hectárea, siendo rebasado por El Salvador y Tonga [20]. En nuestro territorio la brecha de conocimiento es desfavorable debido a la poca importancia que se ha considerado a este tipo de material, ya que el coco es considerado como un simple fruto, la cual después de aprovechar su contenido la cáscara es desechada y termina formando parte de la contaminación ambiental o como un simple abono al descomponerse [21]. Sin embargo, en otros países la fibra de coco es utilizada para el tratamiento de estabilización de suelos arcillosos, ya que se determinó que presenta propiedades similares a las del cemento [22].

INEI anunció que, en el año 2023 en el mes de enero, el indicador de productividad de cáscara de arroz en el Perú tuvo un resultado de 220,101 toneladas, el cual se incrementó en 5% a comparación al año 2022, debido a un incremento en las cosechas realizadas [23]. Así también destacaron el aumento de productividad arroceras en ciertos departamentos de nuestro país, conformados por: Piura (83.1%) y San Martín (2.5%) [24]. Cada año se incrementa la producción de arroz y con ello el aumento de toneladas de desechos generados por las fábricas arroceras, las cuales no buscan una manera eco amigable de mitigar el volumen de estos residuos, con la finalidad de que el ecosistema no se vea perjudicado por su producción[25].

En el departamento de Junín las constantes incineraciones de desechos agrícolas generadas por las grandes industrias arroceras, originó que la contaminación en el aire se duplique de 50 microgramos de material particulado por m³ a 100 microgramos, y según lo establecido por la organización mundial de salud (OMS) recomienda 25 microgramos por m³ con la finalidad de asegurar la purificación del aire, las quemas que se producen en grandes cantidades son en los meses de agosto a septiembre, generando residuos de hollín (desechos agrícolas), dichas partículas quedan propagadas en el ambiente, provocando así enfermedades respiratorias y cardiovasculares a los pobladores de dicho sector [26]. Por el contrario a las construcciones de la Nueva Cajamarca se experimentó el uso de CCA, con la finalidad de analizar su comportamiento para la mejora de las estructuras, comprobando así, que el concreto con adiciones parciales de cascarilla de arroz puede ser utilizado en las construcciones como un material de bajo coste, pero debemos tener en cuenta que la resistencia inicial del concreto con cascarilla de arroz decrece cuando se ve expuesto a ambientes con alto porcentaje cloruros y sulfato (humedad y sales) [27].

El MINAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego) anuncia que en los primeros periodos del año 2023 la producción de arroz en el Perú se incrementó en un 11,3%, teniendo como principales productores en nuestro país a las regiones de La Libertad (+135%), Piura (+67%) y Lambayeque (+15%). Lambayeque con un crecimiento de 110,0%, Cajamarca (25,4%) y San Martín (5,8%).[28]. Las fábricas de nuestra región Lambayeque generan

toneladas de desechos agrícolas (tamo de arroz) en cada producción, según el INEI somos uno de los departamentos de mayor demanda de producción de arroz[29], por ende, una de las regiones que más desechos de cáscara de arroz genera al año, sin tener un óptimo destino para su aprovechamiento, donde el mayor porcentaje tiende a ser incinerado o arrojado a los ríos más cercanos , contaminando el aire, provocando deforestaciones, causando diversas enfermedades respiratorias y cardiovasculares, además de dañar progresivamente el ecosistema.

En el estudio sobre: La influencia de la adición de filamentos en las propiedades de los morteros de cal hidráulica. El objetivo que se tiene es analizar el empleo de fibras en los morteros y su impacto que genera, para este caso se utilizó una mezcla de referencia sin aditivo y otra mezcla con presencia de fibras incorporándole 1%, obteniéndose como resultado un mejor comportamiento bajo cargas a flexión y de compresión. Asimismo, la presencia de estas fibras en el mortero aumentó la ductilidad [30].

En la investigación: La ceniza de cascarilla de arroz y su efecto en adhesivos tipo mortero con la finalidad de estudiar las propiedades físicas y químicas del mortero, así como el desempeño en fluidez y su resistencia a tracción, gracias a su alto contenido de sílice, se propuso una sustitución parcial del agregado fino desde 5% - 25%, obteniéndose un resultado más óptimo al reemplazar en un 20% y se concluye que esta cifra produce una equivalencia de resistencia en fuerzas de tracción comparado con las obtenidas con adhesivos químicos del mercado [31].

Mortero con incorporación de fibra de coco y cerámica para acabados interiores de edificaciones. Esta investigación se realizó con la finalidad de evaluar una mezcla de mortero adicionando fibra de coco y cerámica triturada, realizando una investigación de manera experimental, para dicha investigación se tomó un total de 12 muestras con diferentes proporciones de fibra de coco 1%,2%,3% y 4% y reemplazando al agregado fino se utilizó la cerámica triturada en porciones de 100%, 30% y 20% de modo que se procedió hacer la comparación de los resultados, en donde se determinó un resultado favorable en los ensayos

de resistencia a la compresión y tracción teniendo en cuenta una dosificación del 2% de fibra de coco y 30% de cerámica triturada. No obstante, se concluyó las óptimas características para que dicha mezcla sea implementada como pegamento de tabiquería y revestimientos [32]

En el trabajo de investigación llamado: Evaluación de tratamientos termoquímicos para la valorización de cenizas de cáscara de arroz como fuente de sílice en la preparación de geopolímeros, aunque la presencia de este elemento químico genera contaminación, lo hace en menor magnitud a la del cemento portland convencional, teniendo como uno de sus objetivos reducir la huella de carbono. Es por ello que se analiza esta alternativa de sílice de RHA, para producir activadores de alcalinos: reflujo, reacción a alta presión y temperatura, baño termal a 65 °C y agitando a temperatura ambiente. Para evaluar esto se dosificaron dos muestras con una disolución de sílice del 70% y 80%. demostrando así una mejora en el rendimiento en los ensayos de compresión y tracción con resultados de 45 MPa comparado a los morteros con reactivos comerciales (40,1 MPa) [33].

Respecto con la investigación realizada: Evaluación de la durabilidad del mortero de geopolímero a base de suelo de cenizas volantes, cenizas de paja de arroz y laterita. Este estudio tiene como objetivo estudiar la resistencia a la compresión, resistencia a reacciones químicas y el proceso de geopolimerización. La durabilidad del conglomerado se determinó mediante el remojo entre 3, 7 y 28 días usando curado con agua y curado con sulfato, los resultados mostraron que se pueden utilizar para respaldar investigaciones con el uso de materiales residuales, ya que los resultados mostraron un aumento en la resistencia a la compresión del mortero polímero, incluso presentando una resistencia similar a la del concreto convencional en general [34].

En la investigación: sobre la evaluación de resistencia a la compresión de morteros combinados con CCA, nos demuestran resultados favorables ante los ensayos a la resistencia y compresión para los días 7, 14 y 28. con la adición de 2.5%, 5% y 7.5% de CCA, teniendo una muestra patrón con resistencia de 175 kg/cm², de las cuales se puede concluir que la mejor adición para el mortero a los 28 días fue la de mayor porcentaje (7.5%),

alcanzando una resistencia a la compresión de 204kg/cm², incrementándose en un 12.24% a la muestra patrón, sin embargo el Slump disminuyó en los morteros con incorporación de cenizas; haciendo que mejore su consistencia [35].

En un estudio sobre el diseño de concreto aplicándole CCA y celulosa para aumentar la resistencia a la compresión. Esta investigación tuvo como objeto de estudio 36 probetas y una probeta diseño con resistencia de 210 kg/cm², de las cuales 27 de ellas se le incorporaron ceniza de tamo de arroz y celulosa, y a los 9 restantes no, para las cuales se le han adicionado diferentes porcentajes de 2% y 1%, 4% y 2%, y 6% y 3% respectivamente, con el propósito de acrecentar su resistencia a los 7, 14 y 28 días de curado y precisar cuál es el menor costo por metro cúbico de concreto. Obteniendo así, la mezcla óptima que consiste en la incorporación del 1% de celulosa y 2% de ceniza en el concreto, debido a que estos porcentajes alcanzaron la mayor resistencia en el ensayo a la compresión de 237 kg/cm², además se concluye que el importe por metro cúbico de mezcla es de S/. 549.36 [36].

En su investigación nombrada “la influencia de la adición de fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del mortero, ciudad de lima, año 2020” la finalidad de este trabajo es dar a conocer la incidencia en las propiedades tanto físicas como mecánicas del mortero adicionando un porcentaje estable de fibra de coco de dos medidas distintas, teniendo en consideración el peso del agregado fino que se necesita en dicha mezcla, para ello se contó con agregado fino, Cemento SOL Portland tipo I y agua. A dicha mezcla se elaboró un total de 45 muestras, considerando para los ensayos de compresión axial de cubos, compresión de prismas, etc. Adjudicando la norma NTP 334.057:2019, NTP 400.017:2020, NTP 334.051:2019. Al término de los ensayos se concluyó que la trabajabilidad del mortero se vio afectada teniendo una reducción hasta 36.07% y 47.15%, puesto que la fibra de coco tiende a absorber, la compresión diagonal de los muretes con morteros adicionando el 0.5% de fibra de 1cm y 2 cm de longitud, se ven reducidos a 81.25% y 75% respecto al patrón. Asimismo, la resistencia a la flexión se vio muy propicia ya que se evidenció que mientras más longitud tengan los filamentos de la fibra mayor será su resistencia, esto debido al enlace que se forma en esta mezcla, [37].

En su trabajo de investigación de las propiedades de los filamentos de coco como alternativa de mejorar el mortero en una edificación se utilizó componentes para el mortero de la misma localidad de Tembladera, a los agregados se les realizó diferentes ensayos de granulometría, contenido de humedad absorción, etc. Asimismo, la fibra de coco fue separadas manualmente, y también se le realizó ensayos de sus características químicas y físicas, por consiguiente, se procedió a integrar porcentajes de 2%, 3.5% y 5% con una longitud de 2.5 cm, estos fueron incorporados manteniendo una relación con la dosificación, se analizó propiedades en estado fresco y endurecido (compresión y flexión) teniendo una cantidad de 48 testigos, que fueron ensayados a la edad de 7,14, 21 y 28 días. Por último, se concluyó que los resultados presenciados en el laboratorio, el mampuesto no mejoró sus propiedades hacia fuerzas compresivas, en ninguna de los fraccionamientos propuestos, mientras tanto si se evidenció una mejora en cuanto a resistencia a la flexión [38].

En su estudio realizado se plantea determinar las características con la incorporación fibra de coco a la mezcla de mortero, puede mejorar sus propiedades mecánicas en una vivienda multifamiliar, se proporcionó mezclas de 0%, 1%, 1.5% y 2%, con un tiempo de curado de 3,7,14,28 días de fraguado, para luego pasar a realizar los diferentes ensayos sobre todo la resistencia a la compresión, elaborándose así un total de 112 especímenes, y obteniendo como resultados que demostraron la efectividad de incrementar la resistencia a la compresión y tracción del mampuesto, mejorando así notablemente estas propiedades mecánicas para una vivienda multifamiliar [39].

En su investigación realizada sobre la revisión de la literatura sobre cenizas y fibras utilizadas en la elaboración de concreto ecológico. En la ingeniería actualmente se está buscando un avance para aprovechar la nueva tecnología que esta época nos ofrece, una búsqueda de mejoras en la calidad para el cuidado ambiental y la reducción de costos en la construcción civil. Se revisaron un total de 23 artículos científicos en las distintas bases de datos, las cuales son EBSCO 4 artículos. 9 en la revista Scielo, 6 en Proquest y 16 en ScienceDirect, la cual se concluyó que tanto la incorporación de cenizas de cáscara de arroz y fibra de coco son

buenas alternativas que permiten mejorar y producir de manera más económica una construcción más seguras y eco amigables con el medio ambiente [40].

El principal problema es que actualmente no se han realizado análisis sobre la combinación de fibras de coco y desechos de cenizas (RHA) como aditivos para un mortero tradicional, es por ello, que es necesario estos estudios para minimizar la brecha de conocimiento que se genera ante ello, además de evaluar el costo unitario por metro cúbico de este material sustentable con el medio ambiente. En la cual nace la siguiente interrogante como problema general:

¿De qué manera el efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz influye sobre las propiedades mecánicas del mortero?

La argumentación de la presente investigación es implementar información que destaque entre los avances tecnológicos del mortero para una mejora en los proyectos de mampostería estructural, además de brindar un enfoque innovador en el sector de la ingeniería civil minimizando el coste por metro cuadrado de los materiales para su producción y finalmente aprovechar los residuos que se generan año tras año en las agroindustrias de nuestro país, las cuales provocan gran contaminación, enfermedades y expulsión de CO_2 a la atmósfera, lo que se estima es que mediante la incorporación de CCA y fibra de coco al mortero se reduzcan los daños al medio ambiente.

Se plantea la siguiente hipótesis general: El efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz influye significativamente sobre las propiedades mecánicas del mortero.

El objetivo general de esta investigación es OG: Evaluar el efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero. Asimismo, se tiene los objetivos específicos OE1: Determinar la fluidez del mortero híbrido combinando 5%, 9% y 16% de ceniza de cáscara de arroz con 0.5%, 1% y 1.5% fibra de coco. OE2: Determinar las propiedades mecánicas del mortero híbrido combinando 5%, 9% y 16% de ceniza de arroz con 0.5%, 1% y 1.5% fibra de coco. OE3: Determinar el

porcentaje óptimo de los tratamientos con la incorporación de (5%, 9% y 16%) de RHA y (0.5%, 1% y 1.5%) fibra de coco. OE4: Determinar los costos de producción por m³ de mortero elaborado experimentalmente.

II. MATERIALES Y MÉTODO

Cemento: Para este estudio se utilizó cemento portland tipo I (Tabla I), de uso general de acuerdo (norma NTP 334.009) [41]. Este es un material pegante cuya principal característica es que se obtiene mediante la calcinación. Luego continúa un proceso de trituración del clinker, sumado a un porcentaje de yeso, el cual permite regular el tiempo de fraguado [42].

TABLA I
FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO TIPO I – PACASMAYO.

Propiedades químicas		Propiedades Físicas	
MgO	2.3%	Contenido de aire	7%
SO ₃	2.7%	Densidad	3.10 g/ml
Pérdida por ignición	3%	Resistencia a la compresión -28 días	431 kg/cm ²
Residuo soluble	0.92%	Fragua inicial	138 min
		Fraguado final	267 min

Nota: Propiedades físico-químicas del cemento tipo I- Pacasmayo (41)

Arena gruesa: El agregado fino está conformado por partículas del mineral desprendido de las rocas, componente fundamental de la mezcla del mortero, [43]. Se empleó arena gruesa que se obtuvo de la cantera de la región Lambayeque (Figura 1).

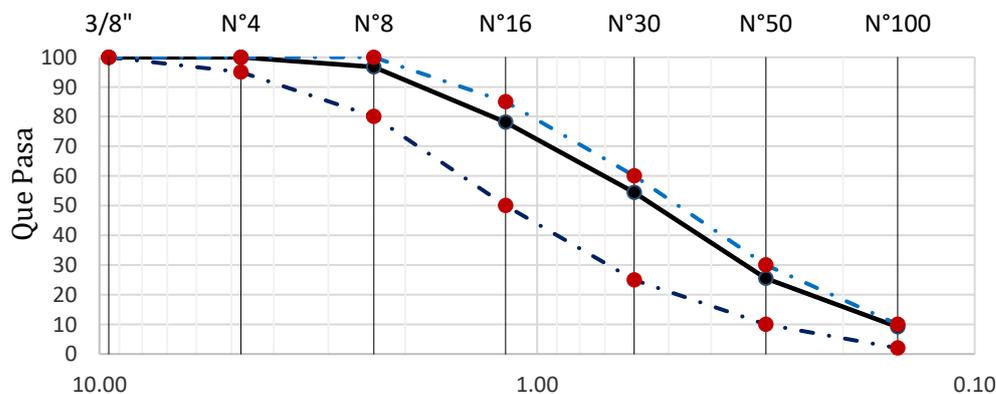


Fig. 1: análisis granulométrico del agregado fino de la cantera La Victoria – Pátapo

La ceniza de cáscara de arroz (RHA): Es un material producto del incinerado de cascarilla de arroz, la cual está compuesta en su estructura por dióxido de silicio y además destaca su elevada reactividad puzolánica, este insumo es utilizado para concretos y morteros, ya que está compuesto por sílice y puzolana, obteniendo exitosos resultados en las propiedades mecánicas y de durabilidad en el concreto. Para esta investigación se incineró tres muestras a diferentes temperaturas de 650, 700 y 750°C, la CCA a 700°C fue seleccionada debido a que presentó mayor actividad puzolánica, [44] dicho proceso se llevó a cabo en un horno artesanal precalentado a 110°C, el material estudiado fue extraído de la fábrica de arroz “Cereales del Norte”, ubicada en el departamento de Lambayeque.



Fig. 2: (a) recolección de Cascarilla de arroz, (b) Incineración y determinación de temperatura, (c) Tamizado en malla N° 200.

Fibra de coco: El coco fue obtenido de la localidad de Jaén y desfibrado (Figura 3a), Perú zona conocida por su abundante producción de coco en comparación a otras regiones. Los filamentos fueron tratados con cal viva, el estudio utilizó un proceso químico donde disolvió en agua en una concentración de 6% por Litro, sumergidos durante un lapso de 24 horas (Figura 3b), con la finalidad de erradicar sus propiedades orgánicas, para luego llevarla a secar a temperatura ambiente y proceder a cortarlas a una longitud de 1.5 cm (Figura 3c) [45].



Fig. 3: (a) Desfibrado de coco, (b) Tratamiento químico disuelto en agua y cal, (c) Medición y recorte de fibras a 1.5 cm.

Cal viva: Es un material que se extrae al calcinar piedra caliza pura. Este producto es uno de los componentes del cemento, es utilizado para todo tipo de construcciones viales, como tarrajeo para muros y acabados rústicos. [46] Tiene una presentación de 25 kg, y lo puedes obtener en todas las ferreterías.

TABLA II
FICHA TÉCNICA DE CAL HIDRATADA

COMPOSICIÓN QUÍMICA	
Hidróxido de Calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Total)	85% Mín.
Hidróxido de Calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Disponible)	83% Mín.
Óxido de Magnesio MgO	0.7% Máx.
Sílice SiO_2	1% Máx.
Insolubles en HCL	1.5% Máx.
Humedad H_2O	1% Máx.
Granulometría	
Tamiz 5MM	0%
Tamiz 2MM	<12%

Unidades de Albañilería: fueron recolectados de industrias ladrilleras de la región Lambayeque. Las características del ladrillo de arcilla fue de categoría tipo IV alveolares de 18 huecos, con dimensiones de 90 mm x 125 mm x 230 mm y un peso de 2.70 kg por cada unidad de albañilería (Figura 1c). Características estándares de acuerdo a la norma técnica peruana NTP 399.613 [47] y NTP 339.604 [48].

Tipo y diseño de investigación

Es un tipo de estudio aplicada, usando un enfoque cuantitativo, debido a que se desarrolla en un campo de investigación que estudia y da solución a los diversos problemas sociales en el entorno de la vida real, con teorías basadas en un conflicto que se ha reconocido. [49] Esta investigación busca realizar diferentes ensayos con la finalidad de brindar una solución eficiente ante los problemas de carencia de materiales de construcción eco amigables para edificaciones más económicas y resistentes, además de reducir en gran porcentaje la contaminación del medio ambiente.

El presente ensayo es de diseño experimental, y tiene un nivel cuasi experimental, ya que consta de un argumento el cual genera una réplica y tiene como finalidad una hipótesis para contrastar [50]. Además, que en el diseño cuasiexperimental posee la facultad de medir y utilizar instrumentos de control más de tres veces en diferentes tiempos, pudiendo alterar o ajustar a conveniencia la variable independiente con el propósito de obtener resultados más óptimos.

G_{MP}	→	M_{MP}	→	O_{MP}
G_{MP1}	→	$M_{MCCA5-PFC0.5}$	→	$O_{MCCA5-PFC0.5}$
G_{MP2}	→	$M_{MCCA5-PFC1}$	→	$O_{MCCA5-PFC1}$
G_{MP3}	→	$M_{MCCA5-PFC1.5}$	→	$O_{MCCA5-PFC1.5}$
G_{MP4}	→	$M_{MCCA9-PFC0.5}$	→	$O_{MCCA9-PFC0.5}$
G_{MP5}	→	$M_{MCCA9-PFC1}$	→	$O_{MCCA9-PFC1}$
G_{MP6}	→	$M_{MCCA9-PFC1.5}$	→	$O_{MCCA9-PFC1.5}$
G_{MP7}	→	$M_{MCCA16-PFC0.5}$	→	$O_{MCCA16-PFC0.5}$
G_{MP8}	→	$M_{MCCA16-PFC1}$	→	$O_{MCCA16-PFC1}$
G_{MP9}	→	$M_{MCCA16-PFC1.5}$	→	$O_{MCCA16-PFC1.5}$

Donde:

G_{MP} :Grupo modelo de pruebas

M_{MP} :Muestra patrón del mortero

O_{MP} :Observación de los resultados del mortero

G_{MPx} :Grupo modelo de prueba (1-9)

$M_{MCCA-PFC}$: Muestra experimental del mortero con adición combinatoria de 5,9,16% de CCA y 0.5,1,1,5% de fibra de coco.

$O_{MCCA-PFC}$: Observación de los resultados del mortero con adición combinatoria de 5,9,16% de CCA y 0.5,1,1,5% de fibra de coco.

TABLA III
OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
Fibra de coco tratado y ceniza de cascara de arroz	Los agregados del mortero ecológico se obtienen de los residuos de las industrias anualmente.	Las variables CCA en porcentajes de 5%, 9% y 16% y FC en 0.5%, 1% y 1.5%, serán incorporadas al mortero correlativamente, y posteriormente ensayadas para evaluar sus propiedades mecánicas y físicas.	Propiedades mecánicas	Compresión de cubos	Kg/cm ²	Equipos de laboratorio, exploración de artículos, tesis y normativas	Numérica	Razón
				Flexión de viguetas	Kg/cm ²			
				Compresión de prismas de albañilería	Kg/cm ²			
			Prueba de adherencia	Kg/cm ²				
			Compresión diagonal de mueres	Kg/cm ²				
			Peso unitario	gr/cm ³				
			Peso específico	gr/cm ³				
			Absorción de agua	%				
			Contenido de humedad	%				
			Propiedades físicas					

TABLA IV
OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del mortero	Al incorporarle los agregados ecológicos al mortero tradicional sus propiedades mecánicas mejoran.	Se ensayarán muestras de mortero con la implementación en diferentes porcentajes de CCA y FC para determinar sus propiedades físicas y mecánicas	Propiedades físicas y mecánicas	Slump	Pulg	Equipos de laboratorio, exploración de artículos, tesis y normativas	Numérica	Razón
				Contenido de humedad	%			
				Peso específico	gr/cm ³			
				Resistencia a la compresión	kg/cm ²			
				Resistencia a la flexión	MPa			

Población y muestra

Población:

La población finita en estudio está determinada por 450 muestra, 90 por cada ensayo de compresión de cubos de mortero y prismas de albañilería, resistencia a flexión de vigas, prueba de adhesión por tracción directa con la incorporación de los porcentajes de 5%, 9%, 16% de ceniza de tamo de arroz y 0.5%,1%; 1.5% de fibra de coco, para así obtener los resultados más óptimos de las propiedades mecánicas de este nuevo mortero a los 7, 14 y 28 días de curado.

Muestra

La muestra de estudio estará comprendida en los siguientes ensayos:

TABLA V
CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA LOS DIFERENTES ENSAYOS REALIZADOS.

N°	Diseño	Compresión de cubos	Flexión de viguetas	Compresión de prismas de albañilería	Prueba de adherencia	Compresión diagonal de muretes	Total
		NTP 334.051	ASTM C348-08	NTP 399.605	ASTM C952-02	NTP 399.621	
M0	1:4	9	9	9	9	9	45
M1	CCA5%+FC0.5%	9	9	9	9	9	45
M2	CCA5%+FC1%	9	9	9	9	9	45
M3	CCA5%+FC1.5%	9	9	9	9	9	45
M4	CCA9%+FC0.5%	9	9	9	9	9	45
M5	CCA9%+FC1%	9	9	9	9	9	45
M6	CCA9%+FC1.5%	9	9	9	9	9	45
M7	CCA16%+FC0.5%	9	9	9	9	9	45
M8	CCA16%+FC1%	9	9	9	9	9	45
M9	CCA16%+FC1.5%	9	9	9	9	9	45
Total, de muestras a ensayar							450

Técnica de recolección de datos: en esta investigación debido al tipo de diseño, se utiliza una observación directa, ya que se toma los diferentes comportamientos de los especímenes al

momento de su elaboración como en el acto de realizar los respectivos ensayos [51]. La revisión documental se obtuvo mediante una exhaustiva investigación en las diferentes revistas y repositorios de universidades teniendo diversos elementos de: tesis, artículos, datos estadísticos, entre otros, que nos facilitaron en nuestra investigación dando mayor precisión al momento de la elección de porcentajes[52].

Validez y confiabilidad: la validez puede demostrarse a criterio de expertos, es decir personas con años de experiencia en el campo que se está dando el estudio [53], estas características son esenciales en una investigación, la cual en este caso ha sido validado por cinco ingenieros civiles con estudios de maestría y una extensa trayectoria en su campo, mediante un documento firmado donde se indique su idoneidad. La credibilidad de la investigación será establecida por el laboratorio LEMS W&C E.I.R.L, donde se constata la calibración y buen estado de los equipos, los ensayos realizados de acuerdo a norma y el certificado del encargado de laboratorio acreditando los resultados mostrados [54].

Criterios éticos: esta investigación respeta los derechos de autor y su contribución de las investigaciones que se tomaron como referentes para la realización de nuestro proyecto, citándolos y referenciándolos acorde a su contenido extraído, cumpliendo con los principios de la integridad científica de la universidad Señor de Sipán , además de fomentar el aprovechamiento de residuos de las industrias, las cuales generan grandes cantidades anualmente y estas terminan formando parte de la contaminación ambiental, asimismo para los ensayos realizados en laboratorio se respetó los parámetros según las normativas ASTM, NTP y ACI [55].

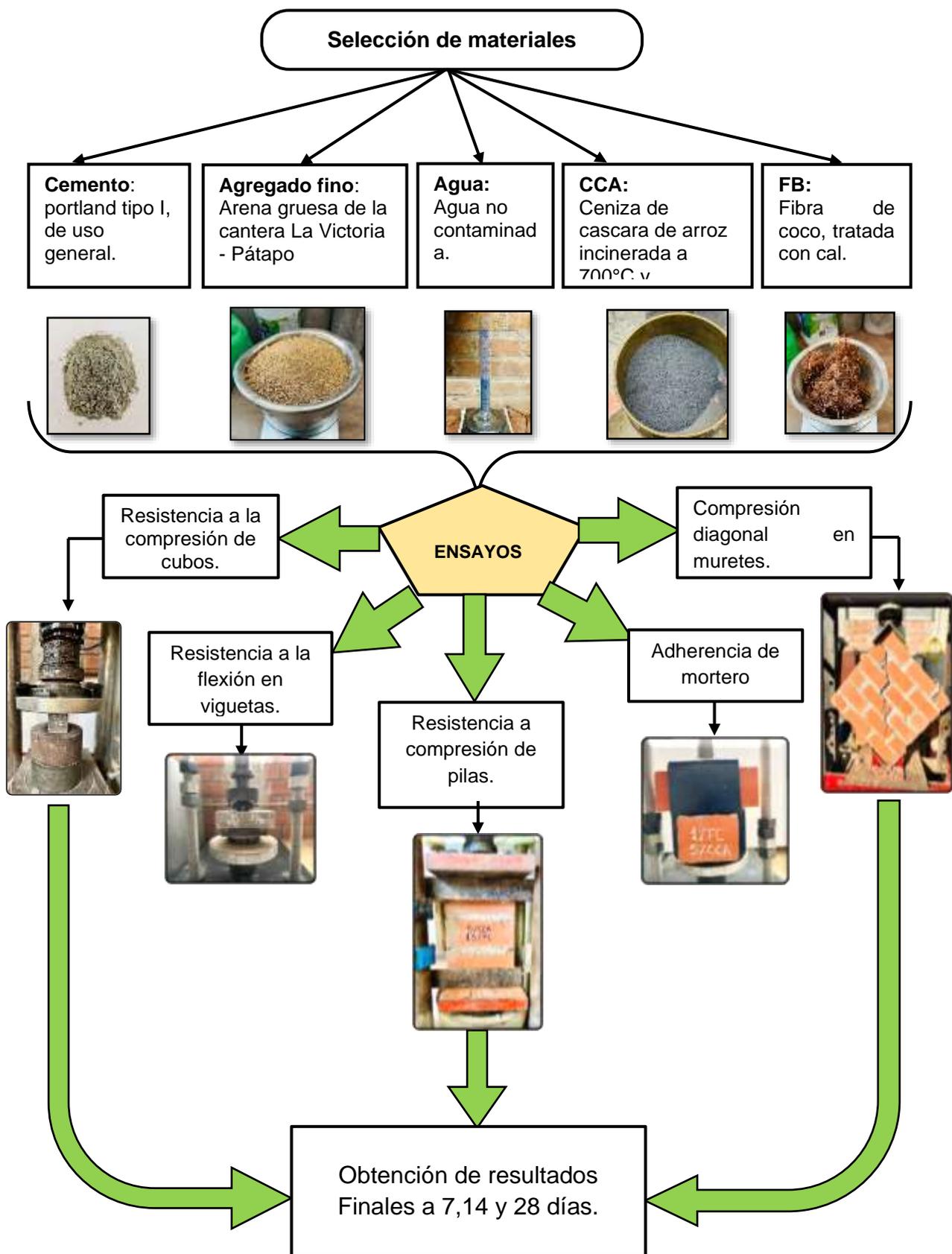


Fig. 4: Diagrama de flujo de procesos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados:

OE1: Referente al primer objetivo específico sobre determinar la fluidez del mortero híbrido combinando 5%, 9% y 16% de ceniza de cáscara de arroz con 0.5%, 1% y 1.5% fibra de coco y el elemento patrón. A continuación, se presenta una tabla donde se desarrolló el siguiente ensayo bajo las normas imperantes, para evaluar sus cualidades, mediante el ensayo de: Fluidez, presentando los siguientes resultados.

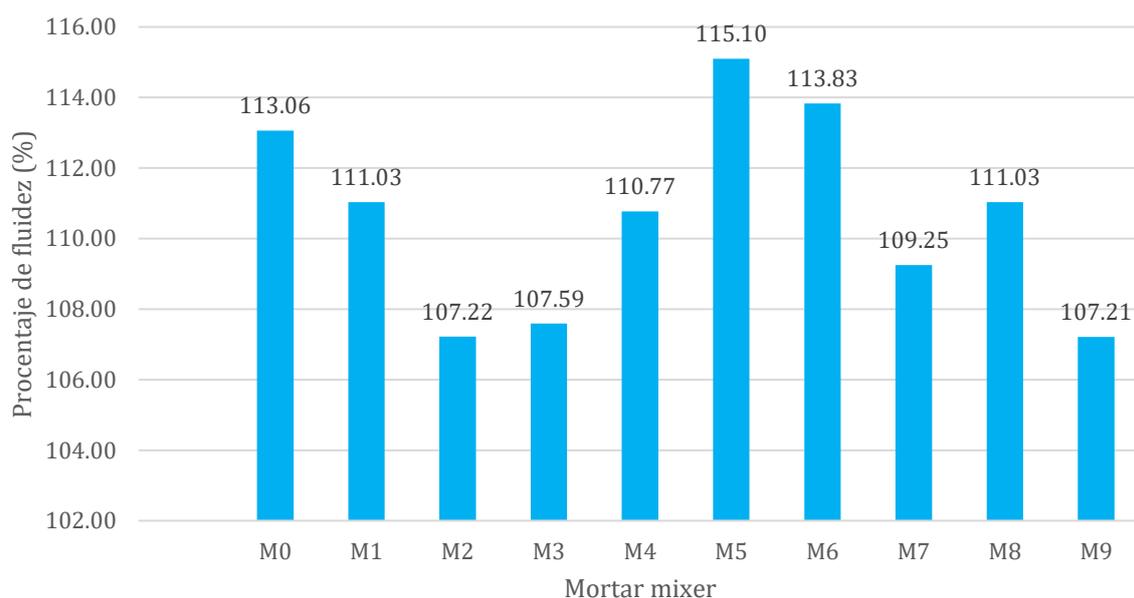


Fig. 5. porcentajes en la mesa de flujo del mortero en estado fresco.

OE2: En referencia al segundo objetivo se discute determinar las propiedades mecánicas del mortero híbrido combinando 5%, 9% y 16% de ceniza de arroz con 0.5%, 1% y 1.5% fibra de coco. Se desarrollaron cinco diferentes tipos de ensayos para evaluar las propiedades mecánicas, los cuales fueron: en el laboratorio LEMS W&C equipado con múltiples máquinas y equipos utilizados en los procesos. Regulados bajo la normatividad tanto nacional e internacional. en la siguiente imagen se muestran los resultados de los tres primeros ensayos a los 28 días: Resistencia a fuerza compresiva en cubos de 50 mm de lado (Figura 6a),

resistencia a la flexión de prismas y resistencia a la compresión de prismas de unidades de albañilería.

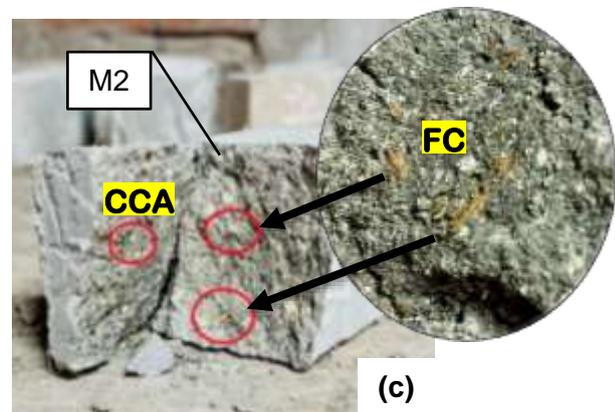
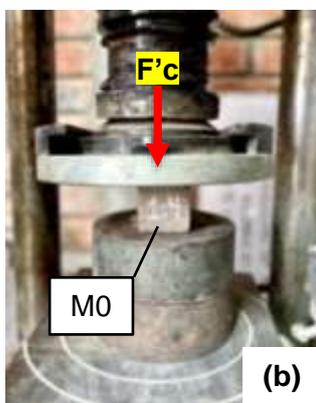
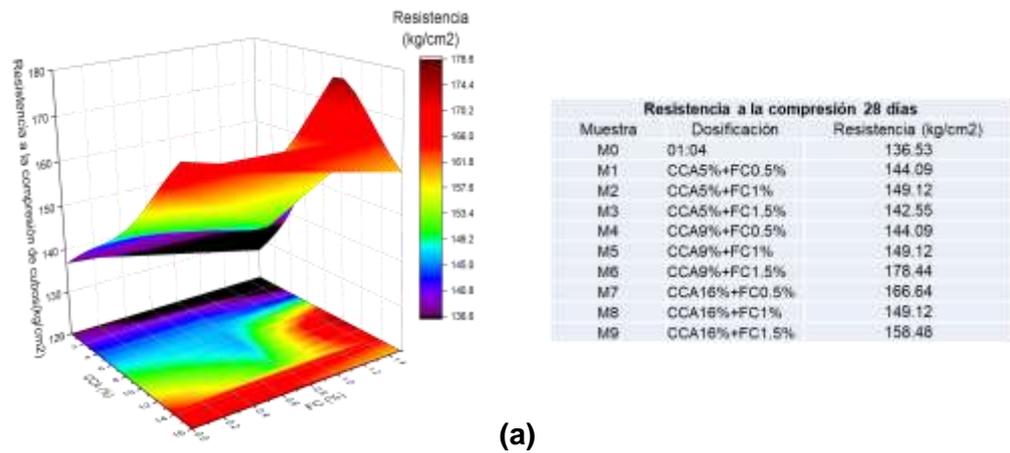


Fig. 6: (a) Compresión de cubos a los 28 días, (b) compresión de muestra patrón, (c) Fibras de coco y partículas de CCA en cubo M2. Donde se muestra una predisposición de incrementar esta característica en las muestras de porcentajes intermedios de los presentados.

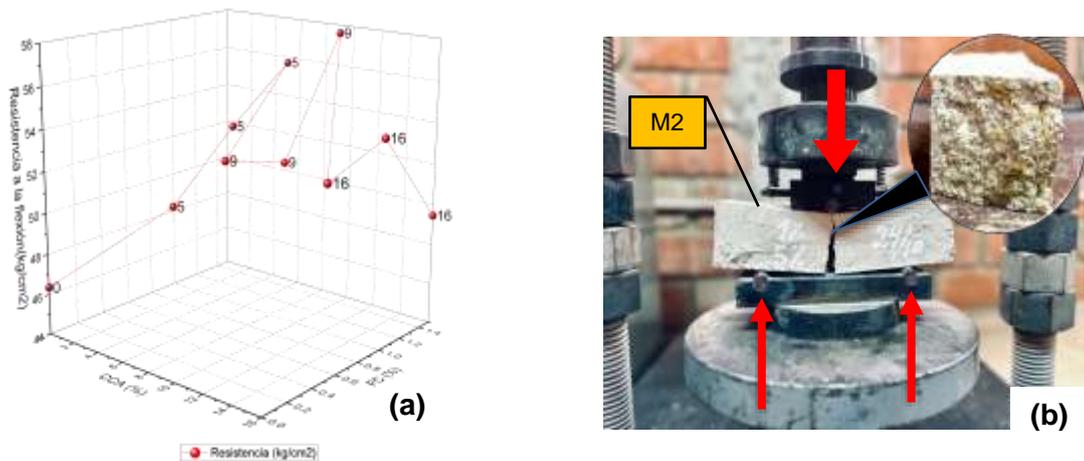


Fig. 7: (a) Flexión de prismas [viguetas]. (b) ejecución del ensayo a flexión.

A continuación, se muestra los resultados de lo que fue los ensayos a compresión de prismas de albañilería a los 28 días, se evidencia un desempeño notorio de la muestra M6 la cual contiene un 9% de ceniza de cáscara de arroz más 1.5% de fibra de coco, manifestando también un bajo rendimiento en la muestra M4 presentando una dosificación de 9% de CCA y 0.5% de filamentos de coco.

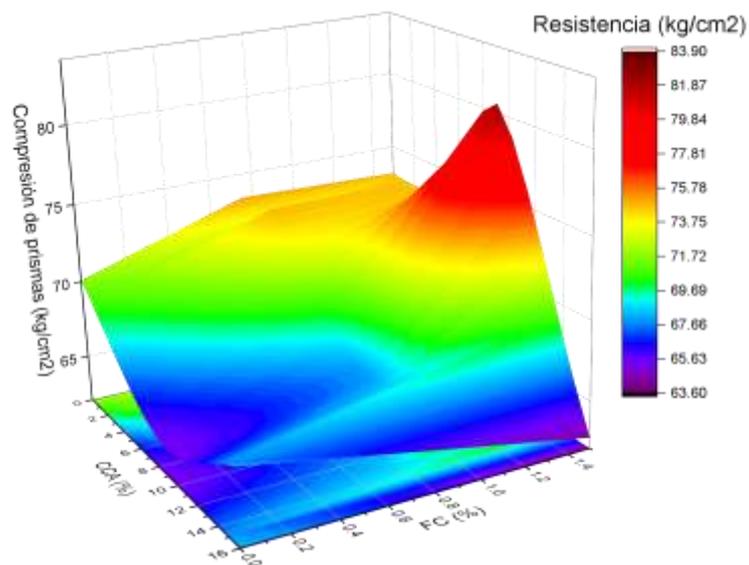


Fig. 8: resistencia a la compresión de prismas de unidades de albañilería [pilas].

Asimismo, los dos siguientes ensayos que se realizaron fueron adherencia en probetas de ladrillo cruzado de acuerdo a la norma ASTM C952-02, y la prueba de resistencia a la compresión diagonal en muretes realizado conforme a la norma técnica peruana NTP 399.621.

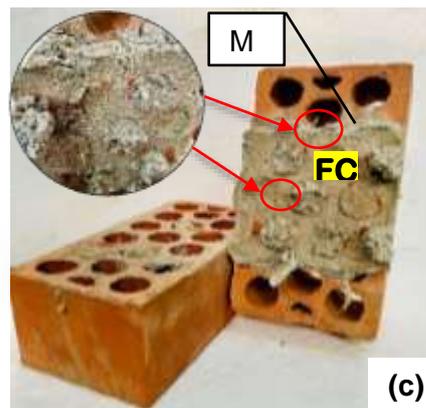
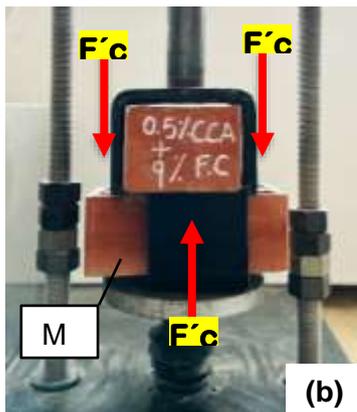
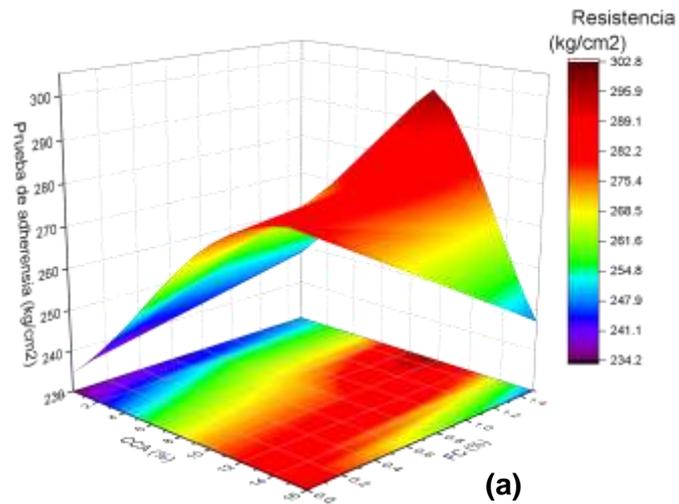


Fig. 9: (a) resistencia a la compresión de prismas de pilas a la edad de 28 días, (b) Ensayo de adherencia, (c) filamentos de FC y CCA en probetas de ladrillo cruzado.

Compresión diagonal de muretes nuevamente la mayor resistencia se manifestó en la muestra M6 que está conformada por ladrillos tipo IV y mortero patrón 1:4 adicionado con 9 % de escoria de cáscara de arroz y 1.5% de fibra de coco.

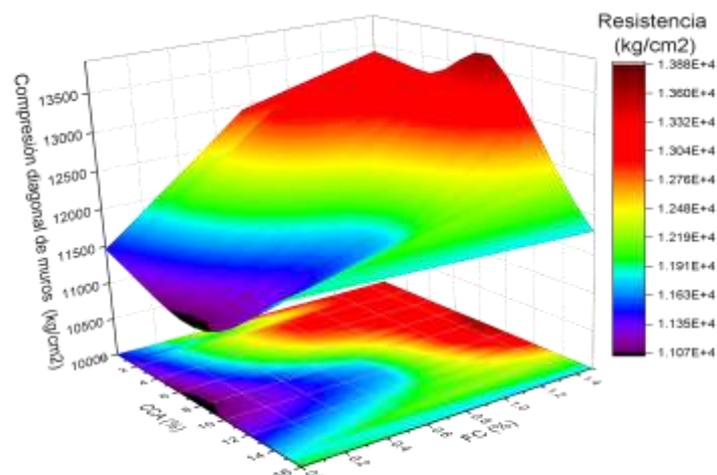


Fig. 10: Resistencia a la compresión diagonal en muretes.

OE3: Con respecto al tercer objetivo es determinar el porcentaje óptimo de los tratamientos con la incorporación de (5%, 9% y 16%) de RHA y (0.5%, 1% y 1.5%) fibra de coco. En los siguientes gráficos se evidencian los resultados óptimos que se han dado en cada uno de los ensayos, sobresaliendo la M6 como el espécimen con mejor desempeño en cada prueba mecánica que se ha desarrollado.

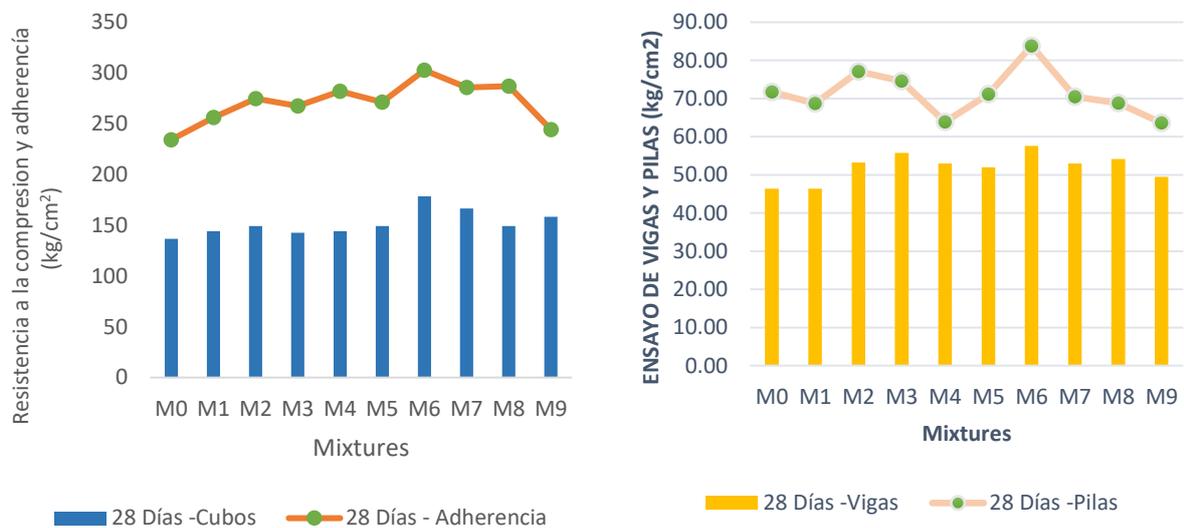


Fig. 11: ensayo mecánico de resistencia a la compresión y adherencia.

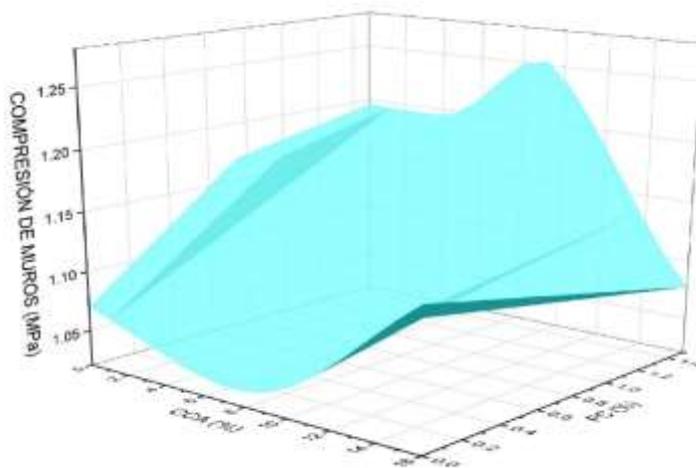


Fig. 12: representación de indicadores de compresión diagonal en muretes.

OE4: en el cuarto objetivo se requiere determinar los costos de producción por m³ de mortero elaborado experimentalmente. Es por ello que se hizo una evaluación de los costos de acuerdo a la revista CAPECO, y teniendo en cuenta los costos en el mercado actual. Se muestra el espécimen de menor costo y el de mayor, asimismo denota un alza de importes en relación a lo agregado en los morteros.

TABLA VI
RESUMEN DE COSTO POR M² DE ASENTADO DE LADRILLO DE SOGA EN MORTERO 1:4 Y MUESTRAS COMBINADAS.

Muestras.	Dosificación de mortero				Costo		Diferencia	
	Cemento	Arena gruesa	CCA (%)	FC (%)	Soles/ m ²			
M0	1	4	0	0	S/	50.76	0	
M1	1	4	5	0.5	S/	51.25	S/	0.49
M2	1	4	5	1	S/	51.56	S/	0.80
M3	1	4	5	1.5	S/	51.69	S/	0.93
M4	1	4	9	0.5	S/	51.41	S/	0.65
M5	1	4	9	1	S/	51.72	S/	0.96
M6	1	4	9	1.5	S/	52.02	S/	1.26
M7	1	4	16	0.5	S/	51.68	S/	0.92
M8	1	4	16	1	S/	51.99	S/	1.23
M9	1	4	16	1.5	S/	52.29	S/	1.53

3.2 Discusión.

OE1: Para la determinación de la fluidez del mortero en estado fresco, la muestra M5 (9% CCA + 1% FC) es la que mayor índice de trabajabilidad expone, siendo una cualidad favorable puesto que no solo es cuestión de una mejor fluidez más aun presenta una mejor relación agua cemento, esto se asemeja parcialmente con la investigación desarrollada por Singh, Et al. [31] donde mencionan su mejor dosificación con respecto a la fluidez se da al combinar CCA en un 20% al mortero, mientras que, por otro lado guarda similitud con Gladwin, A. et al. [56] donde concluye que permutando al cemento parcialmente de CCA al 10% tiene un mejor comportamiento en la fluidez, asimismo Capelín, L. et al [57] manifiesto que la fluidez disminuye conforme al aumento de FC es ello necesario poner énfasis al momento de dosificar las muestras con elevados fraccionamientos de los aditivos con el objetivo de evitar

un aumento de proporción líquida en la relación agua cemento y por consiguiente disminuir la resistencia en las propiedades mecánicas.

OE2: en los ensayos realizados se evidenció el mayor desarrollo de las propiedades mecánicas al combinar el mortero tradicional con 9% de CCA más 1.5% de FC, siendo para nuestra investigación la muestra óptima, de acuerdo a lo mencionado por Bustos, et al [30]. En su estudio, refiere que al agregar el 1% de FC, el conglomerado incrementa en su comportamiento en las propiedades mecánicas e inclusive duplicando los resultados en los ensayos a la compresión y flexión de los especímenes, del mismo modo, en otra investigación realizada [58] sobre la permuta parcial de agregado fino en un 5% hasta 25%, evidenciando también un resultado óptimo en los ensayos físico-mecánicos mostrando índices positivos en los ensayos de adherencia, resultados similares a los de un mortero comercial, demostrando que la adición o el reemplazo parcial de los de los agregados con estos aditivos orgánicos, se evidencia mejoras en sus propiedades mecánicas.

Sin embargo, Gutiérrez [37]. Demuestra según sus ensayos, que el porcentaje de mayor desempeño fue al agregar el 0.5% de fibra de coco con respecto al agregado fino, indicando que mejoró la resistencia a la compresión diagonal de los muretes y flexión, esto teniendo una variación mínima del 1% a los resultados más favorables de nuestra investigación.

OE3: De acuerdo a los resultados, se evidencia que el espécimen M6 es el porcentaje óptimo en todos los ensayos mecánicos realizados, estando constituido por el mortero convencional adicionado 9% de ceniza de cáscara de arroz y 1.5 % de fibra de coco. Con respecto a esto Jouve-Loor, et al. [32] nos muestra una similitud con los estudios realizados en su investigación al obtener sus mejores resultados en los ensayos de compresión y tracción con la incorporación de 2% de fibra de coco como parte de sus agregados. Esto guarda relación con la investigación de Noori, A et al. [59]. La cual nos menciona que la relación óptima en su investigación ha sido al agregar el 10% de ceniza la cual evidencia una mínima variación a lo mencionada en nuestra investigación. Siendo una variación de 1% relacionado a nuestra

propuesta, demostrando un gran impacto de la ceniza en sus cualidades del mortero, en la misma línea

OE4: De acuerdo a los análisis estudiados y teniendo en cuenta la elaboración de un metro cuadrado, se formuló una tabla especificando todos los costos de cada material utilizado en la preparación de las distintas muestras proporcionadas, debido que la investigación se trata de una adición el costo final es exiguo, y su importe aumenta proporcionalmente a la cantidad de aditivos que se coloca, de acuerdo a Giler, D. and López, G. [2] en su investigación sobre evaluar la factibilidad de la fibra de coco adicionado al mortero, consideró el porcentaje de 3% y con fibras de 1 cm de longitud sostuvo que el ahorro resalta que la gran resistencia que demuestra, genera un ahorro predominante y reduce la contaminación ambiental, del mismo modo guarda relación con la investigación de Ruiz, J. and Vizcarra, H. [36] refiere que, ocupando CCA y celulosa, evidencia un alto rendimiento en sus propiedades mecánicas, y del mismo modo es una buena opción en el aspecto económico ya que su muestra óptima tiene un costo considerable a comparación del importe de su elemento patrón.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Las propiedades del mortero en estado fresco al agregar los aditivos orgánicos necesitaron evidentemente un aumento en la proporción agua cemento, debido a la adición del material deshidratado, teniendo que agregar una mayor cantidad de agua directamente proporcional a la cantidad de los aditivos.

El incremento de sus características mecánicas es algo notable, puesto que en algunos casos incluso llega a duplicar sus resultados en los ensayos mecánicos, demostrando así el adecuado complemento que es al como alternativa de un mortero ecológico y más resistente al convencional.

El porcentaje de mejor desempeño donde se evidencio los resultados en las propiedades mecánicas del mortero es adicionando 9% de ceniza de cascara de arroz y 1.5% de fibra de coco, cumpliendo satisfaciendo los estándares de la norma técnica peruana 399.610, y los parámetros de la norma E.070 del RNE.

La elaboración de este tipo de mortero con adiciones de ceniza y fibras, constituye un mayor presupuesto comparado con el costo del mortero convencional, pero que se compensa en las mejoras de sus propiedades a un precio razonable, demostrando una opción viable para la ciudadanía en elegir esta nueva propuesta de mortero.

4.2 Recomendaciones

Al momento de incinerar la cascarilla de arroz se debe tener en cuenta cada 10 minutos tomar la temperatura y al momento del tamizado retirar todas las impurezas solidas que han resistido a la calcinación.

Proveer que los especímenes se mantengan almacenados en un lugar propicio bajo techo y a una temperatura promedio, del mismo modo mantenerlos cubiertos con material plástico para evitar su evaporación temprana de acuerdo a norma.

Se recomienda a los próximos investigadores tener en cuenta la distribución aleatoria y homogénea de la fibra de coco en toda la mezcla para evitar acumulación en ciertas zonas de los especímenes o que estas se queden retenidas en el batidor.

Se sugiere que al momento de elaborar los especímenes de cubos y prismas se debe contar con moldes limpios, fácil de desmontables y con superficie lisa, esto para evitar oquedades en las muestras y retirar cuidadosamente de los moldes.

Para próximas investigaciones se recomienda evaluar la posibilidad de reemplazar parcialmente en porcentajes mínimos al agregado fino puesto que la ceniza no solo actúa como material puzolánico si no que disminuye la cantidad de vacíos en el mortero gracias a su diminuto tamaño.

- [1] L. R. Balazar de la Puerta and M. A. Cadenillas Calderón, "Propuesta de agregado reciclado para la elaboración de concreto estructural con $f'c=280$ kg/cm² en estructuras aporcadas en la ciudad de Lima para reducir la contaminación ambiental," Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima , 2023. Accessed: Dec. 12, 2023. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10757/628103>
- [2] D. Giler Loor and J. López G, "Análisis de factibilidad de la incorporación de fibra del coco al mortero tradicional para mejorar sus capacidades mecánicas," Universidad San Gregorio , Portoviejo , 2022. Accessed: Dec. 12, 2023. [Online]. Available: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2647>
- [3] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO, "El pronóstico de la FAO relativo a la producción mundial de cereales en 2023 ha aumentado desde el mes pasado; las perspectivas iniciales para 2024 apuntan a que el aumento de la superficie dedicada al cultivo de trigo será limitado," p. 1, Feb. 08, 2023.
- [4] Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), "Producción mundial del arroz 2020/2024," p. 1, Oct. 2023.
- [5] J. D. Cataño Misas, K. López Guzmán, and M. Perpiñan Peña, "Efecto de la incorporación de cascarilla de arroz sobre las propiedades mecánicas de concretos y bloques de suelo cemento. Una revisión sistemática," *Repositorio de la Universidad Cooperativa de Colombia* , vol. 1, pp. 1–14, Jan. 2021, Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/66412340-dd99-41e4-9759-cc248abe3e96/content>
- [6] Orus Abigail, "Ranking de los principales países productores de coco a nivel mundial en 2021," *STATISTA*, 2023.
- [7] M. J. del P. Ramírez Sánchez, "Morteros de CAC reforzados con fibras vegetales: microestructura, evaluación físico-mecánica y durabilidad para su aplicación en materiales de construcción: ejemplo de pavimento," Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 2020. Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/2117/345314>
- [8] A. P. Santos, M. R. P. Do Nascimento, C. S. Barboza, and A. R. Omidó, "Behavior of Cement Mortar with the Addition of Coconut Fibers," *Revista de Gestão Social e Ambiental*, vol. 17, no. 10, p. e04322, Oct. 2023, doi: 10.24857/rgsa.v17n10-049.
- [9] H. Bui, M. Boutouil, N. Sebaibi, and D. Levacher, "Hydration characteristics of coconut fibre-reinforced mortars containing CSA and Portland cement," *J Mater Cycles Waste Manag*, vol. 24, no. 4, pp. 1295–1303, Jul. 2022, doi: 10.1007/s10163-022-01401-0.
- [10] M. A. Rivera Miranda, L. A. Jarquín Flores, A. A. Obando Francis, J. C. Araúz Urbina, and J. A. Flores-Pacheco, "Fibra de coco como aditivo de mejoramiento en la elaboración de bloques," *Nexo Revista Científica*, vol. 34, no. 06, pp. 1649–1657, Dec. 2021, doi: 10.5377/nexo.v34i06.13125.
- [11] G. Ogwang, P. W. Olupot, H. Kasedde, E. Menya, H. Storz, and Y. Kiros, "Experimental evaluation of rice husk ash for applications in geopolymer mortars," *Journal of Bioresources and Bioproducts*, vol. 6, no. 2, pp. 160–167, May 2021, doi: 10.1016/j.jobab.2021.02.008.
- [12] S. I. Vincent-Uzogbe and R. O. Ogirigbo, "Performance Evaluation of Rice Husk Ash as Partial Replacement of Cement in Concrete in a Marine Environment at Escravos River, Niger Delta Area, Nigeria," *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, vol. 27, no. 9, pp. 2003–2008, Oct. 2023, doi: 10.4314/jasem.v27i9.16.
- [13] Ó. F. Arbeláez Pérez, V. Senior-Arrieta, A. F. Rúa Suárez, J. Carvajal Jaramillo, and C. A. Lasso Cerón, "Influence of glass powder on environmental, thermal and

- mechanical performance of concrete containing rice husk ash,” *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 2023, doi: 10.1016/j.bsecv.2023.06.004.
- [14] S. Singh *et al.*, “Evaluating 28-Days Performance of Rice Husk Ash Green Concrete under Compression Gleaned from Neural Networks,” *Advances in Materials Science and Engineering*, vol. 2023, 2023, doi: 10.1155/2023/1177458.
- [15] Z. Wang, B. Li, A. Othman, and Z. Zhang, “Endogenous alkali silica reaction evaluation of rice husk ash in mortar,” *Journal of Building Engineering*, vol. 75, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.jobbe.2023.106970.
- [16] R. Wulandari *et al.*, “Structural and physicommechanical properties of rice husk Ash-based geopolymer mortar with the addition of graphene nanosheets,” in *Materials Today: Proceedings*, Elsevier Ltd, 2023, pp. 70–78. doi: 10.1016/j.matpr.2023.02.375.
- [17] U. Jamilu, M. Usman, I. Abdullahi Getso, and G. Sanusi, “Evaluation of compressive strength of metakaolin-rice husk ash- ternary blended mortar using surface response methodology,” in *Materials Today: Proceedings*, Elsevier Ltd, 2023, pp. 73–76. doi: 10.1016/j.matpr.2023.03.120.
- [18] C. L. Lozano Rojas, “Alternativas de usos de la cascarilla de arroz (Oriza sativa) en Colombia para el mejoramiento del sector productivo y la industria,” Universidad Nacional Abierta y a Distancia , Yopal, 2020. Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33698/clozanor.pdf?sequence=1>
- [19] Z. Ma, H. Huang, X. Hu, and H. Yang, “Experiment study on the mechanical properties and alkali silica reaction (ASR) of mortar blended rice husk ash (RHA),” *Case Studies in Construction Materials*, vol. 18, Jul. 2023, doi: 10.1016/j.cscm.2023.e02028.
- [20] O. Bastidas Cañada, “Estadísticas mundiales de producción de coco ,” *Blog Agricultura*, 2021.
- [21] G. H. M. J. Subashi De Silva and M. W. S. Priyamali, “Potential use of waste rice husk ash for concrete paving blocks: strength, durability, and run-off properties,” *International Journal of Pavement Engineering*, vol. 23, no. 7, pp. 2265–2277, 2022, doi: 10.1080/10298436.2020.1851029.
- [22] G. J. Camacllanqui Ccoilla and J. S. Rivera Cervantes, “Estabilización de la subrasante incorporando cenizas de madera y fibra de coco en la Av. Andrés Avelino Cáceres, Huancavelica-2021,” Universidad César Vallejo, Lima , 2021. Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/67526>
- [23] Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), “INEI: Producción de arroz alcanzó 220,000 toneladas y aumentó en 5% durante enero,” *Gestión*, Lima, Mar. 26, 2023.
- [24] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), “MIDAGRI presentó el Marco Orientador de Cultivos 2022 – 2023,” Plataforma Digital Unica del Estado Peruano .
- [25] M. J. Samuel, M. A. P. R. Chandra, and B. Lavanya, “TO STUDY THE EFFECT OF POLYPROPYLENE FIBER, FLY ASH AND RICE HUSK ON CONCRETE PROPERTIES,” 2021.
- [26] Galán Loro Alfredo José and Guevara Alejandría Paul Orlando, “Centro de investigación, capacitación y tratamiento de desechos agrícolas para contrarrestar la contaminación por incineración de desechos de la caña de azúcar, maíz y arroz en Mesones Muro.,” Universidad Señor de Sipán , Pimentel , 2021. Accessed: Nov. 06, 2023. [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0001-6414-0457>

- [27] A. F. Arévalo Torres and L. López del Aguila, "Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región de San Martín," Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, 2020. Accessed: Nov. 06, 2023. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/11458/3740>
- [28] Ministerio de Desarrollo y Riego (MIDAGRI), "Se recupera producción de arroz en 11.3% y crecen las alcachofas y algodón por mejor precio y mercado en primer cuatrimestre 2023," Plataforma Digital Única del Estado Peruano .
- [29] Instituto Nacional de Estadística e Informática, "Cuatro departamentos aportaron el 82,9% de la producción de arroz cascara a nivel nacional durante mayo de este año," Lima , Jul. 2022. Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/635428-cuatro%20departamentos-aportaron-el-82-9-de-la-produccion-de-arroz-cascara-a-nivel-nacional-durante-mayo-de-este-ano>
- [30] A. Bustos-García, E. Moreno-Fernández, F. González-Yunta, and A. Cobo-Escamilla, "Influencia de la adición de fibras en las propiedades de los morteros de cal hidráulica," *Dyna (Spain)*, vol. 94, no. 2, pp. 228–232, Mar. 2018, doi: 10.6036/8495.
- [31] A. Singh, B. Singh, and P. S. Mangat, "Characterisation and pore structure analysis of mortar incorporating valorised rice husk ash," *Canadian Journal of Civil Engineering*, vol. 49, no. 8, pp. 1415–1425, 2022, doi: 10.1139/cjce-2021-0251.
- [32] A. D. Jouve-Loor, A. O. Andrade-Lastra, and J. N. Areche-García, "Mortero con incorporación de fibra de coco y cerámica para acabados interiores de edificaciones," *Polo del Conocimiento*, vol. 6, pp. 315–336, Apr. 2021, doi: 10.23857/pc.v6i4.2564.
- [33] N. Bouzón *et al.*, "Evaluation of Thermochemical Treatments for Rice Husk Ash Valorisation as a Source of Silica in Preparing Geopolymers," *Materials*, vol. 16, no. 13, Jul. 2023, doi: 10.3390/ma16134667.
- [34] P. R. Rangan, M. Tumpu, Mansyur, and D. S. Mabui, "Assessment of Fly Ash-Rice Straw Ash-Laterite Soil Based Geopolymer Mortar Durability," *Civil Engineering Journal (Iran)*, vol. 9, no. 6, pp. 1456–1470, Jun. 2023, doi: 10.28991/CEJ-2023-09-06-012.
- [35] O. Ramírez and J. Abel, "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN MORTERO ADICIONADO CON CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ CON RESPECTO A UN MORTERO PATRÓN DE CALIDAD $f'_c=175$ KG/CM²," Universidad Nacional de Ucayali , Pucallpa, 2021. Accessed: Dec. 12, 2023. [Online]. Available: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4819>
- [36] J. Ruiz Guamanta and H. K. Vizcarra Mendoza, "Diseño de concreto utilizando ceniza de cascarilla de arroz y celulosa, para mejorar la resistencia a la compresión. Tarapoto 2020.," Universidad César Vallejo, Tarapoto, 2020. Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/61819>
- [37] L. A. Gutierrez Espinoza, "La influencia de la adición de fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del mortero, ciudad de Lima, Año 2020.," Universidad Privada del Norte, Lima , 2021. Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/11537/27356>
- [38] K. A. Mejia Idrogo, "Evaluar la fibra de estopa de coco para mejorar propiedades mecánicas del concreto en edificaciones de Tembladera - Cajamarca," Universidad César Vallejo, Chiclayo , 2020. Accessed: Nov. 09, 2023. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57697>
- [39] D. Davila Valle and R. I. Rocca Alfaro, "Diseño de Concreto Empleando Fibra de Coco para Mejorar las Propiedades Mecánicas, en una Vivienda Multifamiliar, Lamas

- 2021,” Universidad César Vallejo, Lima, 2021. Accessed: Nov. 09, 2023. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/79200>
- [40] Y. C. Coronel Sánchez, L. F. Altamirano Tocto, and S. P. Muñoz Pérez, “Cenizas y fibras utilizadas en la elaboración de concreto ecológico: una revisión de la literatura,” *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, vol. 25, no. 49, pp. 321–329, Jun. 2022, doi: 10.15381/iigeo.v25i49.20814.
- [41] INDECOPI, “NORMA TECNICA PERUANA NTP 334.009 CEMENTOS ‘CEMENTOS PORTLAND REQUISITOS,’” 2005.
- [42] I. Y. Hakeem, M. Amin, I. S. Agwa, M. H. Abd-Elrahman, O. M. O. Ibrahim, and M. Samy, “Ultra-high-performance concrete properties containing rice straw ash and nano eggshell powder,” *Case Studies in Construction Materials*, vol. 19, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.cscm.2023.e02291.
- [43] S. O. Sore, Y. D. Adufu, P. Nshimiyimana, A. Messan, and G. Escadeillas, “Effect of Portland Cement on Mechanical and Durability Properties of Geopolymer Concrete at Ambient Temperature,” *Civil Engineering Journal (Iran)*, vol. 9, no. 7, pp. 1597–1609, Jul. 2023, doi: 10.28991/CEJ-2023-09-07-04.
- [44] L. C. Prieto, A. A. Montaña, A. Parra, and J. D. Puerto-Suárez, “Mechanical and environmental assessment of the use of fly ash with alkaline activation as an alternative to total replacement of cement in the manufacture of prefabricated tablets,” *Informacion Tecnologica*, vol. 30, no. 3, pp. 67–82, 2019, doi: 10.4067/S0718-07642019000300067.
- [45] S. H. A. Shah, M. T. Amir, B. Ali, and M. H. El Ouni, “Mechanical performance and environmental impact of normal strength concrete incorporating various levels of coconut fiber and recycled aggregates,” *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29, no. 55, pp. 83636–83651, Nov. 2022, doi: 10.1007/s11356-022-21608-w.
- [46] Agricultura Ecológica Carbonatos y Abonos, “FICHA TÉCNICA CAL HIDRATADA,” 2020. [Online]. Available: www.abonosconagricola.com
- [47] INDECOPI, “Norma Técnica Peruana NTP 399.613- Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.” Lima , 2005.
- [48] INDECOPI, “Norma Técnica Peruana 399.604 - Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto,” Lima, 2002.
- [49] Mario Bunge, *La ciencia. Su método y su filosofía*, 1st ed. España, 2013.
- [50] Fred N. Kerlinger, *Investigación del comportamiento*, 4th ed. California , 2002.
- [51] F. G. Arias, *El proyecto de investigación de investigación*, 6° edición. 2012.
- [52] S. Palella Stracuzzi and Martins Pestana Feliberto, *Metodología de la investigación cuantitativa*, 2°. Caracas, 2006.
- [53] C. Fernández Collado and P. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación*, 6° edición. México D.F., 2014.
- [54] E. Echenique Gallardo, “Metodología de la Investigación.” [Online]. Available: <http://www.continental.edu.pe/>
- [55] “Código de Ética”.
- [56] A. G. Alex, Z. Kemal, T. Gebrehiwet, and S. Getahun, “Effect of α : Phase Nano Al₂O₃ and Rice Husk Ash in Cement Mortar,” *Advances in Civil Engineering*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/4335736.
- [57] L. J. Capelín, K. Moraes, P. Zampieri, and R. Días Vanderlei, “Evaluación de los efectos de la fibra de coco y la microcelulosa cristalina sobre el propiedades de los morteros cementosos,” *Revista Materia*, vol. 25, pp. 1–17, 2020.

- [58] M. Alix, N. Galeano, L. Daniela, B. León, M. Paula, and V. Piñeros, “La ceniza de cascarilla de arroz y su efecto en adhesivos tipo mortero.”
- [59] A. N. Noori, H. K. Salman, H. A. Numan, and S. A. H. Al-Dlaemee, “Effect of Iraqi’s rice husk ash on the mechanical properties of cement mortar: An experimental investigation,” in *CONFERENCE ON MATHEMATICAL SCIENCES AND APPLICATIONS IN ENGINEERING: CMSAE-2021*, AIP Publishing, Jul. 2023, p. 080042. doi: 10.1063/5.0149200.

ANEXOS:

ANEXOS 01: ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN

ANEXOS



ANEXO 01: ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo Villegas Granados Luis Mariano docente del curso de Investigación II del Programa de Estudios de Ingeniería Civil y revisor de la investigación de los estudiantes, Saavedra Albuja Carlos Renato y Zapata Pérez Frank Alejandro, titulada:

Efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cascara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Dejo constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del 18%, verificable en el reporte de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN. Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación en la Universidad Señor de Sipán S.A.C. vigente.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Villegas Granados Luis Mariano	DNI: 16665065	
--------------------------------	---------------	---

Pimentel, 27 de mayo del 2024

ANEXOS 02: ACTA DE APROBACIÓN DE ASESOR

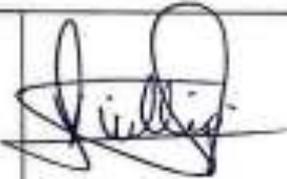


Universidad
Señor de Sipán

ANEXO 02: ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo **Villegas Granados Luis Mariano** quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N°0385-2024/FIAU-USS, del proyecto de investigación titulado **Efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cascara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero**, desarrollado por los estudiantes: **Saavedra Albuja Carlos Renato y Zapata Pérez Frank Alejandro**, del programa de estudios de Ingeniería Civil, acredito haber revisado, realizado observaciones, y declaro expedito para que continúe con el trámite pertinentes.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Villegas Granados Luis Mariano	DNI: 16665063	
--------------------------------	---------------	--

Pimentel, 27 de mayo del 2024

**ANEXOS 03: CARTA O CORREO DE RECEPCIÓN DEL MANUSCRITO REMITIDO POR
LA REVISTA.**



CARLOS RENATO SAAVEDRA ALBUJAR <salbujarcarlosr@uss.edu.pe>

[MC] Acknowledgement of receipt of submission of your manuscript to the journal Materiales de Construcción 3844

Mar Alonso López via Materiales de la Construcción <administrador.revistas@csic.es>21 de mayo de 2024,
9:03

Responder a: Mar Alonso López <materconstrucc@ietcc.csic.es>

Para: Carlos Renato Saavedra Albuja <salbujarcarlosr@uss.edu.pe>, Frank Alejandro Zapata Perez <zperezfrankalej@uss.edu.pe>, Luis Mariano Villegas Granados <vgranadoslm@uss.edu.pe>

Hello,

Juanma has submitted the manuscript, "**Combined effect of the addition of rice husk ash coconut and fiber treated on the mechanical properties of mortar**" to Materiales de Construcción.The assigned reference is **3844**.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Mar Alonso López

Eduardo Torroja Institute for Construction Sciences (IETCC-CSIC)
Editor-In-Chief of "Materiales de Construcción" Journal (JCR- 2022; I.F.: 2.100)<https://materconstrucc.revistas.csic.es><https://www.ietcc.csic.es>

Follow us in Twitter at @MaterialesdeCo3

Constancia de coautores

Materiales de construcción Tasks 1

3844 / Saavedra Albújar y otros. / Efecto combinado de la adición de ceniza de cáscara de arroz y fibra de coco tratada sobre las propiedades mecánicas Biblioteca

Flujo de trabajo **Publicación**

Estado: no programado

Titulo y resumen

Colaboradores

Metadatos

Referencias

Datos de financiación

Lista de contribuyentes

Nombre	Correo electrónico	Rol	Contacto primario	En lista de englobación
Carlos Renato Saavedra Albujar	salbujarcarlosr@uis.edu.pe	Autor		<input checked="" type="checkbox"/>
Frank Alejandro Zapata Pérez	zperzfrankalej@uis.edu.pe	Autor		<input checked="" type="checkbox"/>
Juan Martín García Chumacero	gchumacerojuamm@uis.edu.pe	Autor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Luis Mariano Villegas Granados	vgranadoslm@uis.edu.pe	Autor		<input checked="" type="checkbox"/>

ANEXOS 04: TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

TABLA VII
OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
Fibra de coco tratado y ceniza de cascara de arroz	Los agregados del mortero ecológico se obtienen de los residuos de las industrias anualmente.	Las variables CCA en porcentajes de 5%, 9% y 16% y FC en 0.5%, 1% y 1.5%, serán incorporadas al mortero correlativamente, y posteriormente ensayadas para evaluar sus propiedades mecánicas y físicas.	Propiedades mecánicas	Compresión de cubos	Kg/cm ²	Equipos de laboratorio, exploración de artículos, tesis y normativas	Numérica	Razón
				Flexión de viguetas	Kg/cm ²			
				Compresión de prismas de albañilería	Kg/cm ²			
			Prueba de adherencia	Kg/cm ²				
			Compresión diagonal de mueres	Kg/cm ²				
			Peso unitario	gr/cm ³				
			Peso específico	gr/cm ³				
			Fluidez	%				
			Absorción de agua	%				
Contenido de humedad	%							

TABLA VIII
OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del mortero	Al incorporarle los agregados ecológicos al mortero tradicional sus propiedades mecánicas mejoran.	Se ensayarán muestras de mortero con la implementación en diferentes porcentajes de CCA y FC para determinar sus propiedades físicas y mecánicas	Propiedades físicas y mecánicas	Slump	Pulg	Equipos de laboratorio, exploración de artículos, tesis y normativas	Numérica	Razón
				Contenido de humedad	%			
				Peso específico	gr/cm ³			
				Resistencia a la compresión	kg/cm ²			
				Resistencia a la flexión	MPa			

**ANEXOS 05: MATRIZ DE CONSISTENCIA, INSTRUMENTOS, QUE SE UTILIZARON EN
EL DESARROLLO EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Marco teórico	Hipótesis y Variables	Metodología
<p><u>Problema:</u> ¿De qué manera el efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz influye sobre las propiedades mecánicas del mortero?</p>	<p><u>Objetivo general:</u> Evaluar el efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero. Asimismo, se tiene los objetivos específicos.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las propiedades físicas del mortero híbrido. • Determinar las propiedades mecánicas del mortero híbrido. • Determinar el porcentaje óptimo de los tratamientos. • Determinar los costos de producción por m³ de mortero elaborado experimentalmente. 	<p><u>Antecedentes:</u> En su estudio realizado se plantea determinar las características con la incorporación fibra de coco a la mezcla de mortero en una vivienda multifamiliar, obteniendo como resultados que demostraron la efectividad de incrementar la resistencia a la compresión y tracción del mampuesto, mejorando así notablemente estas propiedades mecánicas para una vivienda multifamiliar [39].</p>	<p><u>Hipótesis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • El efecto combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz influye significativamente sobre las propiedades mecánicas del mortero. <p><u>Variable dependiente:</u> Propiedades mecánicas del mortero</p> <p><u>Variable independiente:</u> Fibra de coco tratado y ceniza de cascara de arroz</p>	<p><u>Tipo de Investigación:</u> Aplicada – cuantitativa.</p> <p><u>Diseño de Investigación:</u> Investigación experimental.</p> <p><u>Población:</u> La población finita en estudio está determinada por 450 muestra, 90 por cada ensayo de compresión de cubos de mortero y prismas de albañilería, resistencia a flexión de vigas, prueba de adhesión por tracción directa</p> <p><u>Muestra:</u> La muestra de estudio estará comprendida en los siguientes ensayos: compresión de cubos de mortero y prismas de albañilería, resistencia a flexión de vigas, prueba de adhesión por tracción directa</p>

**ANEXO 06: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA MORTERO PATRÓN 1:4,
ADICIONANDO CENIZA DE CASCARA DE ARROZ Y FIBRA DE COCO.**

Análisis de costos unitarios:

Material	Unidad	Precio S/.	Mano de obra	Unidad	Precio S/.
Cemento	bls	S/. 30.00	operario	hh	23.32
Arena	m3	S/. 50.00	Peón	hh	18.30
Agua	m3	S/. 8.00			
CCA	kg	S/. 0.45			
Fibra de coco	kg	S/. 7.00			
Ladrillo tipo IV	und	S/. 0.55			

Muestra (M0)

1:4 (cemento: arena) rendimiento 12 m²/día N° ladrillos x m²: 38.8727 unid.

Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.2037	S/. 30.00	S/. 6.11	
Arena	m ³		0.0231	S/. 50.00	S/. 1.15	
Agua	m ³		0.0072	S/. 8.00	S/. 0.058	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	S/. 28.70
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.30	S/. 6.09	S/. 21.64
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3.000	S/. 14.16	S/.0.42	S/. 0.42
Costo unitario						S/. 50.76

Muestra (M1)1:4: 0.05: 0.005 (cemento: arena: CCA: FC) rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.2037	S/. 30.00	S/. 6.11	
Arena	m ³		0.0231	S/. 50.00	S/. 1.15	
Agua	m ³		0.0072	S/. 8.00	S/. 0.058	
CCA	kg		0.4325	S/.0.45	S/. 0.19	
FC	kg		0.0433	S/. 7.00	S/. 0.30	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	S/. 29.19
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.30	S/. 6.09	21.64
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3.000	S/. 14.16	S/.0.42	S/. 0.42
<i>Costo unitario</i>						S/. 51.25

Muestra (M2)

1:4: 0.05: 0.01 (cemento: arena: CCA: FC)

rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.2037	S/. 30.00	S/. 6.11	S/.29.50
Arena	m ³		0.0231	S/. 45.00	S/. 1.15	
Agua	m ³		0.0072	S/. 8.00	S/. 0.058	
CCA	kg		0.433	S/. 0.45	S/. 0.19	
FC	kg		0.0866	S/. 7.00	S/. 0.61	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	S/. 21.64
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.3	S/. 6.09	
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3	S/. 14.16	S/. 0.42	S/ 0.42
<i>Costo unitario</i>					S/	51.56

Muestra (M3)1:4: 0.05: 0.015 (cemento: arena: CCA: FC) rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.2037	S/. 30.00	S/. 6.11	S/. 29.63
Arena	m ³		0.0231	S/. 50.00	S/. 1.14	
Agua	m ³		0.0072	S/. 8.00	S/. 0.058	
CCA	kg		0.433	S/. 0.45	S/. 0.19	
FC	kg		0.13	S/. 7.00	S/. 0.91	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	S/. 21.64
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.30	S/. 6.09	
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3	S/. 14.16	S/. 0.42	S/. 0.42
<i>Costo unitario</i>						S/. 51.69

Muestra (M4)1:4: 0.09: 0.005 (cemento: arena: CCA: FC) rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.2037	S/. 30.00	S/. 6.11	S/ 29.35
Arena	m ³		0.0231	S/. 50.00	S/. 1.15	
Agua	m ³		0.0072	S/. 8.00	S/. 0.058	
CCA	kg		0.779	S/. 0.45	S/. 0.35	
FC	kg		0.0433	S/. 7.00	S/. 0.30	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	S/ 21.64
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.30	S/. 6.09	
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3	S/. 14.16	S/. 0.42	S/ 0.42
<i>Costo unitario</i>						S/ 51.41

Muestra (M5)

1:4: 0.09: 0.01 (cemento: arena: CCA: FC)

rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.204	S/. 30.00	S/. 6.11	S/ 29.96
Arena	m ³		0.023	S/. 50.00	S/. 1.15	
Agua	m ³		0.007	S/. 8.00	S/. 0.06	
CCA	kg		0.779	S/. 0.45	S/. 0.35	
FC	kg		0.087	S/. 7.00	S/. 0.61	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	S/ 21.64
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.3	S/. 6.09	
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3	S/. 14.16	S/. 0.42	S/ 0.42
<i>Costo unitario</i>						S/ 51.72

Muestra (M6)1:4: 0.09: 0.015 (cemento: arena: CCA: FC) rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.204	S/. 30.00	S/. 6.11	S/29.96.
Arena	m ³		0.023	S/. 50.00	S/. 1.15	
Agua	m ³		0.007	S/. 8.00	S/. 0.058	
CCA	kg		0.779	S/. 0.45	S/. 0.35	
FC	kg		0.130	S/. 7.00	S/. 0.91	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	S/. 21.64
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.3	S/. 6.09	
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3	S/. 14.16	S/. 0.42	S/. 0.42
<i>Costo unitario</i>						S/. 52.02

Muestra (M7)1:4: 0.16: 0.005 (cemento: arena: CCA: FC) rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.204	S/. 30.00	S/. 6.11	S/.29.62
Arena	m ³		0.023	S/. 45.00	S/. 1.15	
Agua	m ³		0.007	S/. 8.00	S/. 0.058	
CCA	kg		1.385	S/. 0.45	S/. 0.62	
FC	kg		0.043	S/. 7.00	S/. 0.30	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	S/. 21.64
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.30	S/. 6.09	
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3	S/. 14.16	S/. 0.42	S/. 0.42
Costo unitario						S/ 51.68

Muestra (M8)

1:4: 0.16: 0.01 (cemento: arena: CCA: FC)

rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.204	S/. 30.00	S/. 6.11	S/ 29.93
Arena	m ³		0.023	S/. 50.00	S/. 1.15	
Agua	m ³		0.007	S/. 8.00	S/. 0.06	
CCA	kg		1.385	S/. 0.45	S/. 0.62	
FC	kg		0.087	S/. 7.00	S/. 0.61	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/. 21.38	
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	S/ 21.64
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.30	S/. 6.09	
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3	S/. 14.16	S/. 0.42	S/ 0.42
Costo unitario						S/ 51.99

Muestra (M9)1:4: 0.16: 0.015 (cemento: arena: CCA: FC) rendimiento 12 m²/díaN° ladrillos x m²: 38.8727 unid.Para 1 m² de muro se necesita = 0.02344 m³ de mezcla

MURO DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS ASENTADO TIPO SOGA CON MORTERO PATRÓN 1:4						
Material	Unidad		Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total
Cemento	bls		0.204	S/. 30.00	S/. 6.11	S/. 30.23
Arena	m ³		0.023	S/. 50.00	S/ 1.15	
Agua	m ³		0.007	S/. 8.00	S/ 0.058	
CCA	kg		1.385	S/. 0.45	S/ 0.62	
FC	kg		0.130	S/. 7.00	S/ 0.91	
Ladrillo tipo iv	und		38.8727	S/. 0.55	S/ 21.38	
Mano de obra	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Operario	hh	1	0.667	S/. 23.32	S/. 15.55	S/ 21.64
Peón	hh	0.5	0.333	S/. 18.30	S/. 6.09	
Equipos	Unidad		Cantidad	Precio	Subtotal	Total
Herramientas manuales	%mo		3	S/. 14.16	S/. 0.42	S/ 0.42
Costo unitario						S/ 52.29

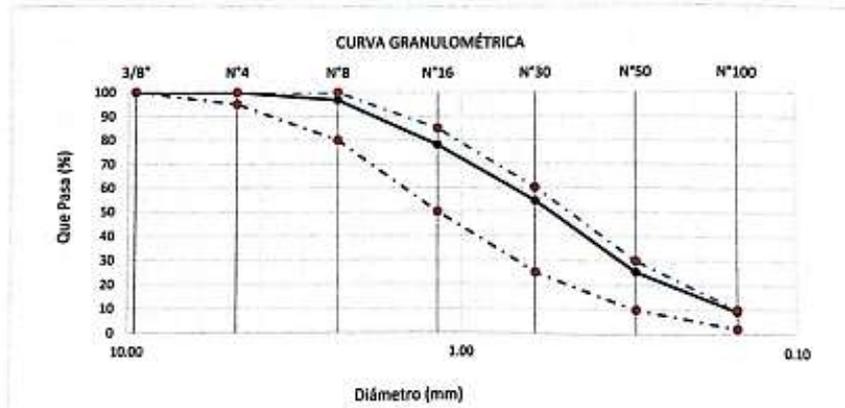
**ANEXOS 07: INFORME DEL ENSAYO GRANULOMÉTRICO Y PROPIEDADES FÍSICAS
DEL AGREGADO FINO (ARENA GRUESA)**

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Fecha de ensayo : Jueves, 21 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 21 de setiembre del 2023
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pátapo - La Victoria

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	0.0	0.0	100.0	100
Nº 8	2.360	3.2	3.2	96.8	95 - 100
Nº 16	1.180	18.7	21.9	78.1	70 - 100
Nº 30	0.600	23.6	45.5	54.5	40 - 75
Nº 50	0.300	29.0	74.5	25.5	10 - 35
Nº 100	0.150	16.3	90.9	9.1	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA					2.36



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

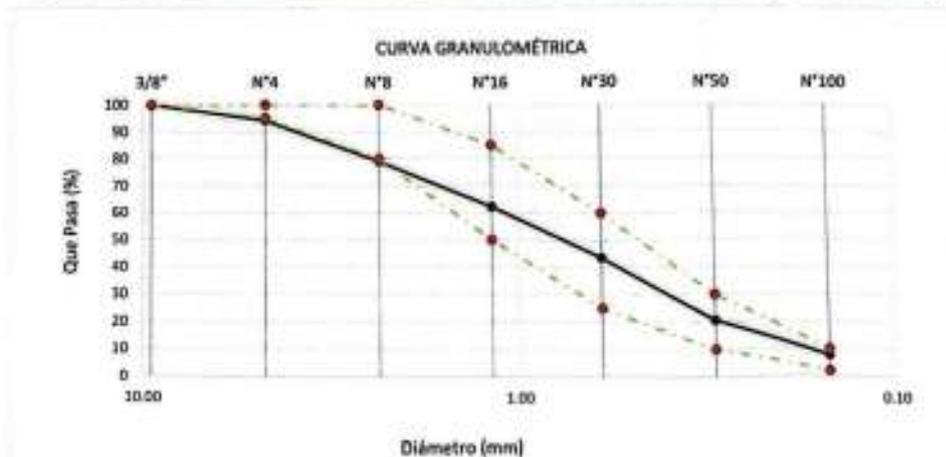

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 244904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albujar Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Fecha de ensayo : Lunes, 16 de octubre del 2023
Fin de ensayo : Lunes, 16 de octubre del 2023
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa

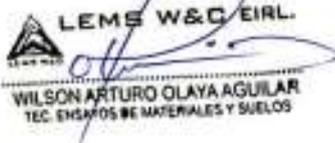
Cartera - Pacherez

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	6.0	6.0	94.0	100
Nº 8	2.360	15.1	21.1	78.9	85 - 100
Nº 16	1.180	16.7	37.8	62.2	70 - 100
Nº 30	0.600	18.7	56.5	43.5	40 - 75
Nº 50	0.300	23.0	79.4	20.6	10 - 35
Nº 100	0.150	12.9	92.3	7.7	2 - 15
MODULO DE FINEZA					2.93



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246684

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albujar Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Fecha de ensayo : Jueves, 21 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 22 de setiembre del 2023

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

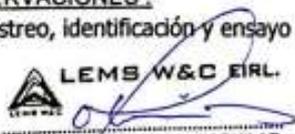
Muestra : 0

Peso Unitario Suelto Humedo	Kg/m ³	514
Peso Unitario Suelto Seco	Kg/m ³	508
Contenido de Humedad	(%)	1.29

Peso Unitario Compactado Humedo	Kg/m ³	1758
Peso Unitario Compactado Seco	Kg/m ³	1736
Contenido de Humedad	(%)	1.29

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Fecha de ensayo : Lunes, 16 de octubre del 2023
Fin de ensayo : Martes, 17 de octubre del 2023
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

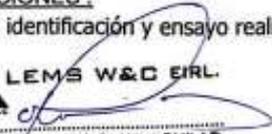
Muestra : : Arena Gruesa - Tres tomas

Peso Unitario Suelto Humedo	Kg/m ³	515
Peso Unitario Suelto Seco	Kg/m ³	507
Contenido de Humedad	(%)	1.39

Peso Unitario Compactado Humedo	Kg/m ³	1758
Peso Unitario Compactado Seco	Kg/m ³	1734
Contenido de Humedad	(%)	1.39

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 **LEMS W&C EIRL.**
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **LEMS W&C EIRL.**
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Fecha de ensayo : Lunes, 16 de octubre del 2023
 Fin de ensayo : Martes, 17 de octubre del 2023
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

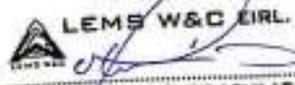
Muestra : : Arena Gruesa - Pacherez

Peso Unitario Suelto Humedo	Kg/m ³	515
Peso Unitario Suelto Seco	Kg/m ³	508
Contenido de Humedad	(%)	1.39

Peso Unitario Compactado Humedo	Kg/m ³	1761
Peso Unitario Compactado Seco	Kg/m ³	1737
Contenido de Humedad	(%)	1.39

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

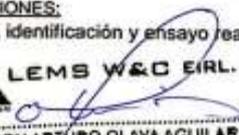
**ANEXO 08: INFORMES DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS UNIDADES DE
ALBAÑILERÍA.**

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zaoata Pérez Frank Aleiandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miercoles, 20 de setiembre del 2023
Fecha de ensayo : Jueves, 21 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 21 de setiembre del 2023
Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
01	LADRILLO TAYSON	1.05	1.00	1.55	1.55
02	LADRILLO TAYSON	1.05	1.55	1.15	1.55
03	LADRILLO TAYSON	1.05	1.00	1.50	1.00
04	LADRILLO TAYSON	1.00	1.50	1.00	1.00
05	LADRILLO TAYSON	2.00	1.00	1.00	1.00
06	LADRILLO TAYSON	1.00	1.00	1.00	1.00
07	LADRILLO TAYSON	2.00	1.00	1.00	2.00
08	LADRILLO TAYSON	1.50	2.00	2.00	1.50
09	LADRILLO TAYSON	1.00	1.50	1.00	1.15
10	LADRILLO TAYSON	1.00	1.00	1.00	1.15

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 240504

**ANEXO 09: INFORME DE ENSAYOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA FIBRA DE
COCO.**

Solicitud de Ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023

NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
Termómetro digital
Balanza digital

MATERIAL : FIBRA DE COCO

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	0.700
-----------------------------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El líquido utilizado es Kerosene.
- Se realizó ciclos de baño maría con agua regulada a temperatura de 20°C .
- La lectura inicial se tomó luego de estabilizar el volumen del líquido .


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C/P: 246944

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro

Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023

Inicio de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023

Fin de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : FIBRA DE COCO

Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	26.24
Contenido de Humedad	(%)	8.62
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	58.65
Contenido de Humedad	(%)	8.62

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246984

Solicitud de Ensayo: **2009A_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro

Proyecto Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023
 Fin de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023

ENSAYO: ABSORCIÓN
 NORMA DE REFERENCIA: N.T.P. 400.022

Muestra : FIBRA DE COCO

Proveniencia : Jaen-Cajamarca

I. DATOS

		F-2	F-3
1.- Masa del material superficialmente seco	(gr)	20.40	20.30
2.- Masa del material secado al horno	(gr)	19.20	19.15

II .- RESULTADOS

1.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	6.25	6.01	PROMEDIO
				6.13

Observaciones :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246944

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023

Muestras : FIBRA DE COCO

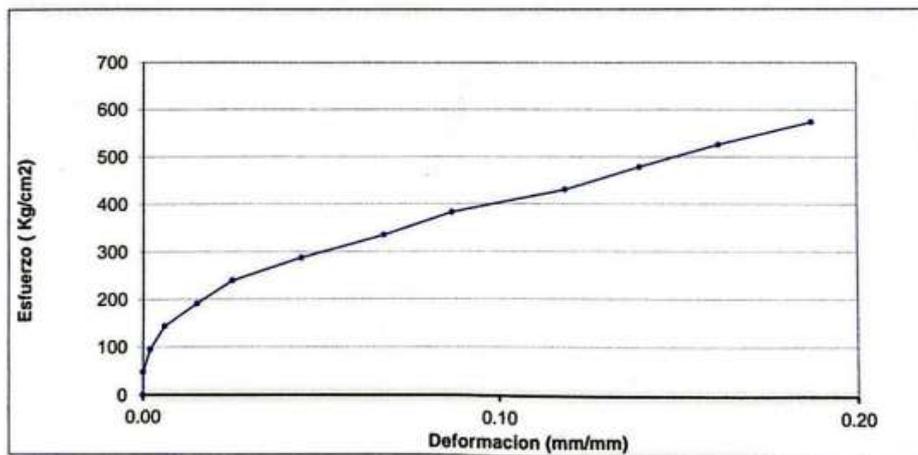
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
51.30	50.00	0.05	0.05	0.00235

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
59.4	-	-	7714.78	2.5
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ²)	Elongación a la Rotura (%)
239.2	574.0	574.0	-	-



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246984

**ANEXO 10: INFORME DE ENSAYOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA CENIZA
DE CÁSCARA DE ARROZ.**

INFORME

Solicitud de Ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra :
Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023

NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
Termómetro digital
Balanza digital

MATERIAL : CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

L.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.407
-----------------------------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El líquido utilizado es Kerosene.
- Se realizó ciclos de baño maría con agua regulada a temperatura de 20°C .
- La lectura inicial se tomó luego de estabilizar el volumen del líquido .

 **LEMS W&C EIRL.**

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

 **LEMS W&C EIRL.**

MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP- 246384

Solicitud de Ensayo: **2009A_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro

Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023
 Fin de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023

ENSAYO: ABSORCIÓN
 NORMA DE REFERENCIA: N.T.P. 400.022

Muestra : CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Proveniencia : Provincia de Chiclayo

I. DATOS

		F-2	F-3
1.- Masa del material superficialmente seco	(gr)	20.50	20.10
2.- Masa del material secado al horno	(gr)	18.84	18.50

II .- RESULTADOS

				PROMEDIO
1.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	8.81	8.65	8.73

Observaciones :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246984

Solicitud de ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
Solicitante : Saavedra Albujar Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023

Ensayo : Método de ensayo. Ensayos físicos de la cal viva, cal hidratada y piedra caliza
Densidad suelta aparente de la cal hidratada, cal viva pulverizada y piedra caliza.
Densidad compactada aparente de la cal hidrata, cal viva pulverizada y piedra caliza.

Referencia : ASTM C 110-15
ASTM C-535 /N.T.P. 339.185

Material : CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Densidad Suelto Humedo	(Kg/m ³)	440.09
Densidad Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	420.30
Contenido de Humedad	(%)	4.71

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

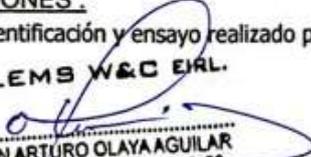

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP- 246984

Solicitud de ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2023
Ensayo : Método de ensayo. Ensayos físicos de la cal viva, cal hidratada y piedra caliza
Densidad suelta aparente de la cal hidratada, cal viva pulverizada y piedra caliza.
Densidad compactada aparente de la cal hidrata, cal viva pulverizada y piedra caliza.
Referencia : ASTM C 110-15
ASTM C-535 /N.T.P. 339.185
Material : CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

Densidad de Consolidación Humedo	(Kg/m ³)	744.51
Densidad de Consolidación Seca	(Kg/m ³)	711.03
Contenido de Humedad	(%)	8.26

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solidante.


 **LEMS W&C EIRL.**
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **LEMS W&C EIRL.**
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de ensayo : Lunes, 28 de agosto del 2023
Fin de ensayo : Lunes, 25 de setiembre del 2023
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland
Norma : NTP 334.051: 2013
 NTP 334.066: 2018

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 600°C	28/08/2023	04/09/2023	7	41250	2500	16.50	168.25
02	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 600°C	28/08/2023	04/09/2023	7	43700	2500	17.48	178.24
03	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 600°C	28/08/2023	04/09/2023	7	45660	2500	18.26	186.24
04	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 600°C	28/08/2023	25/09/2023	28	55460	2500	22.18	226.21
05	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 600°C	28/08/2023	25/09/2023	28	56340	2500	22.54	229.80
06	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 600°C	28/08/2023	25/09/2023	28	55610	2500	22.24	226.82
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							164.42 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.75 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							177.58 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							227.61 kg/cm ²	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</i>							108.0%	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</i>							108.0%	

NOTA :

- Dosificación: 1 : 2.75
- Cemento : Tipo I - Pacasmayo
- Ceniza de cáscara de arroz: 20%
- Temperatura: 600 °C
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.485

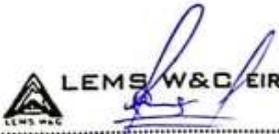
OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.
- Muestras cúbicas de dimensiones de 50mm de lado.



LEMS W&C EIRL.

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.

MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 246594

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 28 de agosto del 2023
 Fin de ensayo : Lunes, 25 de setiembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland

Norma : NTP 334.051: 2013
 NTP 334.066: 2018

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 700°C	28/08/2023	04/09/2023	7	42010	2500	16.80	171.35
02	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 700°C	28/08/2023	04/09/2023	7	44510	2500	17.80	181.55
03	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 700°C	28/08/2023	04/09/2023	7	46510	2500	18.60	189.70
04	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 700°C	28/08/2023	25/09/2023	28	56490	2500	22.60	230.41
05	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 700°C	28/08/2023	25/09/2023	28	57390	2500	22.96	234.08
06	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 700°C	28/08/2023	25/09/2023	28	56640	2500	22.66	231.02
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							164.42 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.75 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							180.87 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							231.84 kg/cm ²	
<u>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</u>							110.0%	
<u>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</u>							110.0%	

NOTA :

- Dosificación: 1 : 2.75
- Cemento : Tipo I - Pacasmayo
- Ceniza de cáscara de arroz: 20%
- Temperatura: 700 °C
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.485

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.
- Muestras cúbicas de dimensiones de 50mm de lado.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de ensayo : Lunes, 28 de agosto del 2023
 Fin de ensayo : Lunes, 25 de setiembre del 2023
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland
Norma : NTP 334.051: 2013
 NTP 334.066: 2018

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 750°C	28/08/2023	04/09/2023	7	40100	2500	16.04	163.56
02	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 750°C	28/08/2023	04/09/2023	7	42480	2500	16.99	173.27
03	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 750°C	28/08/2023	04/09/2023	7	44390	2500	17.76	181.06
04	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 750°C	28/08/2023	25/09/2023	28	53920	2500	21.57	219.93
05	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 750°C	28/08/2023	25/09/2023	28	54780	2500	21.91	223.44
06	CUBO EXPERIMENTAL 20% CCA 750°C	28/08/2023	25/09/2023	28	54060	2500	21.62	220.50
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							164.42 kg/cm2	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.75 kg/cm2	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							172.63 kg/cm2	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							221.29 kg/cm2	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</i>							105.0%	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</i>							105.0%	

NOTA :

- Dosificación: 1 : 2.75
- Cemento : Tipo I - Pacasmayo
- Ceniza de cáscara de arroz: 20%
- Temperatura: 700 °C
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.485

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.
- Muestras cúbicas de dimensiones de 50mm de lado.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246984

ANEXO 11: INFORME DE ENSAYO AL CEMENTO.

Solicitud de Ensayo : 2009A, 23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro

Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de ensayo : Lunes, 28 de agosto del 2023
Fin de ensayo : Lunes, 25 de setiembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland

Norma : NTP 334.061: 2013
 NTP 334.066: 2018

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	CUBO PATRÓN - P1	28/08/2023	04/09/2023	7	38190	2500	15.28	155.77
02	CUBO PATRÓN - P2	28/08/2023	04/09/2023	7	40460	2500	16.18	165.03
03	CUBO PATRÓN - P3	28/08/2023	04/09/2023	7	42280	2500	16.91	172.45
04	CUBO PATRÓN - P4	28/08/2023	25/09/2023	28	51350	2500	20.54	209.45
05	CUBO PATRÓN - P5	28/08/2023	25/09/2023	28	52170	2500	20.87	212.79
06	CUBO PATRÓN - P6	28/08/2023	25/09/2023	28	51490	2500	20.60	210.02
Resistencia a la Compresión Diseño (NTP 334.066: 2018)							20.00	203.96
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							164.42 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.75 kg/cm ²	

NOTA :
 - Dosificación: 1 : 2.75
 Cemento : Tipo I - Pacasmayo
 Arena : La Victoria - Pálapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.485

OBSERVACIONES :
 - Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.
 - Muestras cúbicas de dimensiones de 50mm de lado.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246944

**ANEXO 12: INFORME DE ENSAYOS DE LA FLUIDEZ DE LAS DIFERENTES
DOSIFICACIONES.**

Solicitud de Ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Viernes, 20 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Lunes, 25 de setiembre del 2023
 Fin de ensayo : Martes, 26 de setiembre del 2023

Ensayos : Determinación de la fluidez de pastas de mortero
 Referencias : Norma N.T.P. 334.057

ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FLUIDEZ DE PASTA DE MORTERO							
Dosificación 1:4	Diámetros				Diametro Promedio (mm)	Diametro Inicial (mm)	Fluidez (%)
0%	20.8	21	20.9	21	209.25	98.21	113.06
5%CCA+0.5%FC	21	20.1	21.5	20.3	207.25	98.21	111.03
5%CCA+1%FC	20	20.2	21	20.205	203.5125	98.21	107.22
5%CCA+1.5%FC	20	20.4	20.9	20.25	203.875	98.21	107.59

 **LEMS W&C EIRL.**
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

 **LEMS W&C EIRL.**
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP/246304

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Viernes, 20 de octubre del 2023
Fecha de ensayo : Lunes, 25 de setiembre del 2023
Fin de ensayo : Martes, 26 de setiembre del 2023
Ensayos : Determinación de la fluidez de pastas de mortero
Referencias : Norma N.T.P. 334.057

ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FLUIDEZ DE PASTA DE MORTERO							
Dosificación 1:4	Diámetros				Diámetro Promedio (mm)	Diámetro Inicial (mm)	Fluidez (%)
	21.5	20.1	21	20.2			
9%CCA+0.5%FC	21.5	20.1	21	20.2	207	98.21	110.77
9%CCA+1%FC	21.1	21.4	22	20	211.25	98.21	115.10
9%CCA+1.5%FC	21	21.5	20.5	21	210	98.21	113.83



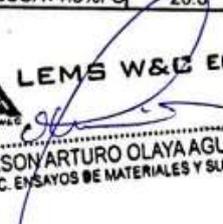
LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Viernes, 20 de octubre del 2023
 Fecha de ensayo : Lunes, 25 de setiembre del 2023
 Fin de ensayo : Martes, 26 de setiembre del 2023
 Ensayos : Determinación de la fluidez de pastas de mortero
 Referencias : Norma N.T.P. 334.057

ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FLUIDEZ DE PASTA DE MORTERO							
Dosificación 1:4	Diámetros				Diametro Promedio (mm)	Diametro Inicial (mm)	Fluidez (%)
16%CCA+0.5%FC	19.8	21.1	20.5	20.8	205.5	98.21	109.25
16%CCA+1%FC	21.5	20.2	20.8	20.4	207.25	98.21	111.03
16%CCA+1.5%FC	20.6	20.1	20.4	20.3	203.5	98.21	107.21



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246944

**ANEXO 13: INFORME DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE
CUBOS.**

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	28420	2525	11.26	114.77
02	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	27909	2503	11.15	113.70
03	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	28062	2541	11.04	112.63
04	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	30558	2538	12.04	122.79
05	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31402	2531	12.41	126.50
06	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31833	2484	12.81	130.67
07	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	33599	2469	13.61	138.77
08	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	32814	2525	13.00	132.53
09	1 : 4 - PATRÓN - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	34119	2515	13.56	138.31

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4: 0%
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro

Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31833	2525	12.61	128.56
02	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	29675	2503	11.86	120.89
03	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	28503	2541	11.22	114.40
04	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31833	2538	12.54	127.92
05	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	32922	2531	13.01	132.63
06	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	33903	2484	13.65	139.16
07	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	34963	2469	14.16	144.40
08	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	35296	2525	13.98	142.55
09	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	35846	2515	14.25	145.31

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+0.5%FC
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TFC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.

MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246504

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31833	2525	12.61	128.56
02	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31737	2503	12.68	120.89
03	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	29791	2541	11.73	114.40
04	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	34973	2538	13.78	127.92
05	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	35757	2531	14.13	132.63
06	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31539	2484	12.70	139.16
07	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	37170	2469	15.05	144.40
08	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	36542	2525	14.47	142.55
09	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	36081	2515	14.34	145.31

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+1%FC
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP- 246594

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	29675	2525	11.75	128.56
02	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	29567	2503	11.81	120.89
03	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	29871	2541	11.76	114.40
04	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31833	2538	12.54	127.92
05	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31941	2531	12.62	132.63
06	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	32903	2484	13.24	139.16
07	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	34963	2469	14.16	144.40
08	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	35002	2525	13.86	142.55
09	1 : 4 - 5%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	35002	2515	13.91	145.31

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+1.5FC
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

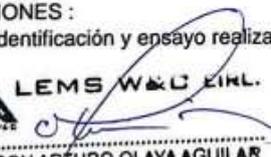
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31833	2525	12.61	128.56
02	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	29675	2503	11.86	120.89
03	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	28498	2541	11.22	114.38
04	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31863	2538	12.56	128.04
05	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	32922	2531	13.01	132.63
06	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	33903	2484	13.65	139.16
07	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	34963	2469	14.16	144.40
08	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	35296	2525	13.98	142.55
09	1 : 4 - 9%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	35846	2515	14.25	145.31

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+1.5FC
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

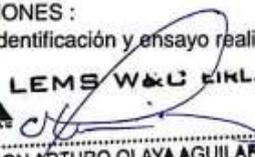
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31833	2525	12.61	128.56
02	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31735	2503	12.68	129.28
03	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	29783	2541	11.72	119.54
04	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	34973	2538	13.78	140.53
05	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	35757	2531	14.13	144.05
06	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31539	2484	12.70	129.46
07	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	37170	2469	15.05	153.51
08	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	36542	2525	14.47	147.58
09	1 : 4 - 9%CCA+1FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	36081	2515	14.34	146.26

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+1.5FC
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	33011	2525	13.07	133.31
02	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	33011	2525	13.07	133.31
03	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	33011	2525	13.07	133.31
04	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	33011	2525	13.07	133.31
05	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	33011	2525	13.07	133.31
06	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	33011	2525	13.07	133.31
07	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	33011	2525	13.07	133.31
08	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	33011	2525	13.07	133.31
09	1 : 4 - 9%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	33011	2525	13.07	133.31

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+1.5FC
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246594

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	33697	2525	13.35	136.09
02	2 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	33697	2525	13.35	136.09
03	3 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	33697	2525	13.35	136.09
04	4 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	33697	2525	13.35	136.09
05	5 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	33697	2525	13.35	136.09
06	6 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	33697	2525	13.35	136.09
07	7 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	33697	2525	13.35	136.09
08	8 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	33697	2525	13.35	136.09
09	9 : 4 - 16%CCA+0.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	33697	2525	13.35	136.09

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+1.5FC
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31833	2525	12.61	128.56
02	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31735	2503	12.68	129.28
03	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	29783	2541	11.72	119.54
04	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	34973	2538	13.78	140.53
05	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	35757	2531	14.13	144.05
06	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	31539	2484	12.70	129.46
07	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	37170	2469	15.05	153.51
08	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	36542	2525	14.47	147.58
09	1 : 4 - 16%CCA+1FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	36081	2515	14.34	146.26

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+1.5FC
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP- 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 03 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 24 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

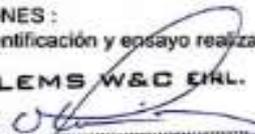
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31412	2525	12.44	126.85
02	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	31833	2503	12.72	129.68
03	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	3/10/2023	7	32138	2541	12.65	128.98
04	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	35875	2538	14.14	144.16
05	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	35865	2531	14.17	144.48
06	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	10/10/2023	14	35434	2484	14.26	145.44
07	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	38887	2469	15.75	160.60
08	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	38897	2525	15.41	157.09
09	1 : 4 - 16%CCA+1.5FC - C1	26/09/2023	24/10/2023	28	38916	2515	15.47	157.76

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CCA+1.5FC
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 245584

ANEXO 14: INFORME DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS.

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro

Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1647.52	3.39	34.56
02	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1314.09	2.65	27.05
03	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1421.96	2.83	28.91
04	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	1882.88	3.78	38.52
05	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	1865.22	3.72	37.92
06	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2456.57	4.81	49.02
07	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2471.28	4.96	50.55
08	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2059.40	4.16	42.39
09	1 : 4 - 0% - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2226.11	4.52	46.11

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP/ 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.29	166930	5.41	1.023	5.54	56.50
02	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.29	146750	4.70	1.023	4.81	49.08
03	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.29	146150	4.68	1.023	4.79	48.88
04	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.31	213980	6.89	1.025	7.06	71.96
05	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.31	185880	5.96	1.025	6.13	62.51
06	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.31	185120	5.96	1.025	6.10	62.25
07	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.31	225240	7.22	1.025	7.40	75.43
08	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.31	195660	6.27	1.025	6.43	65.52
09	Prisma - 5%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.31	194860	6.25	1.025	6.40	65.25

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



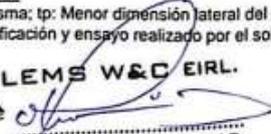
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246944

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	169660	5.44	1.025	5.57	56.82
02	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	187960	6.02	1.025	6.17	62.94
03	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	166540	5.34	1.025	5.47	55.77
04	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.29	214900	7.00	1.023	7.17	73.10
05	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.29	238090	7.76	1.023	7.94	80.98
06	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.29	210950	6.88	1.023	7.04	71.75
07	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.15	226210	7.25	1.012	7.34	74.84
08	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.15	250610	8.03	1.012	8.13	82.92
09	Prisma - 5%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.15	222050	7.12	1.012	7.20	73.47

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



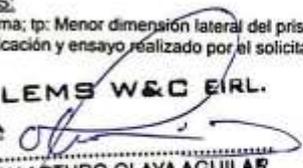
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{ml} (Mpa)	f _{ml} (kg/cm ²)
01	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	166630	5.36	1.025	5.50	56.03
02	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	195470	6.29	1.025	6.45	65.73
03	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	133970	4.31	1.025	4.42	45.05
04	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.23	211060	8.82	1.018	6.95	70.85
05	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.23	247600	8.00	1.018	8.15	83.11
06	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.23	169700	5.48	1.018	5.59	56.96
07	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.28	222170	7.21	1.022	7.37	75.16
08	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.28	260630	8.46	1.022	8.65	88.17
09	Prisma - 5%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.28	178630	5.80	1.022	5.93	60.43

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C/P: 246904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{me} (Mpa)	f _{me} (kg/cm ²)
01	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.28	152100	4.98	1.022	5.09	51.89
02	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.28	124190	4.07	1.022	4.18	42.37
03	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.28	147490	4.83	1.022	4.93	50.32
04	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.30	192660	6.23	1.024	6.38	65.02
05	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.30	157310	5.08	1.024	5.21	53.09
06	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.30	186820	6.04	1.024	6.18	63.05
07	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.31	202800	6.58	1.025	6.74	68.77
08	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.31	165590	5.37	1.025	5.51	56.15
09	Prisma - 9%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.31	196650	6.38	1.025	6.54	66.89

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	159590	5.12	1.025	5.24	53.44
02	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	163940	5.25	1.025	5.38	54.90
03	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	154190	4.94	1.025	5.06	51.53
04	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.31	202140	6.48	1.025	6.64	67.69
05	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.31	207650	6.66	1.025	6.82	69.54
06	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.31	195310	6.26	1.025	6.41	65.41
07	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.31	212780	6.82	1.025	6.99	71.26
08	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.31	218580	7.01	1.025	7.18	73.20
09	Prisma - 9%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.31	205590	6.59	1.025	6.75	68.85

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



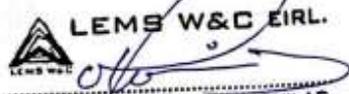
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246584

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC.	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	191790	6.30	1.025	6.46	65.87
02	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	183860	6.04	1.025	6.19	63.15
03	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	188870	6.21	1.025	6.36	64.87
04	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.28	242930	7.79	1.023	7.96	81.21
05	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.28	232890	7.46	1.023	7.63	77.85
06	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.28	239240	7.67	1.023	7.84	79.97
07	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.28	255720	8.20	1.022	8.38	85.43
08	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.28	245150	7.86	1.022	8.03	81.90
09	Prisma - 9%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.28	251830	8.07	1.022	8.25	84.13

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mc} (Mpa)	f _{mc} (kg/cm ²)
01	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	152800	5.22	1.025	5.35	54.52
02	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	150530	5.15	1.025	5.27	53.78
03	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	150050	4.81	1.025	4.93	50.25
04	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.31	206210	6.61	1.025	6.77	69.06
05	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.31	203340	6.52	1.025	6.68	68.09
06	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.31	190060	6.09	1.025	6.24	63.65
07	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.31	217060	6.96	1.025	7.13	72.69
08	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.31	214040	6.86	1.025	7.03	71.68
09	Prisma - 16%CCA + 0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.31	200060	6.41	1.025	6.57	67.00

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



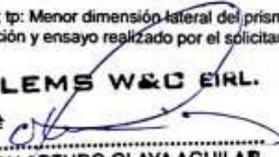
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246964

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{m1} (Mpa)	f _{m1} (kg/cm ²)
01	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	168370	5.40	1.025	5.53	56.38
02	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	160950	5.16	1.025	5.29	53.90
03	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	128870	4.13	1.025	4.23	43.16
04	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.31	213270	6.95	1.025	7.12	72.63
05	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.31	203870	6.65	1.025	6.81	69.43
06	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.31	163240	5.32	1.025	5.45	55.59
07	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.31	224490	7.26	1.025	7.43	75.81
08	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.31	214600	6.94	1.025	7.11	72.47
09	Prisma - 16%CCA + 1%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.31	171830	5.55	1.025	5.69	58.03

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246584

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	150570	4.83	1.025	4.94	50.42
02	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	137350	4.40	1.025	4.51	46.00
03	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	139420	4.47	1.025	4.58	46.89
04	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.28	190720	6.11	1.022	6.25	63.71
05	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.28	173970	5.58	1.022	5.70	58.12
06	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.28	176600	5.66	1.022	5.79	59.00
07	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.31	200760	6.43	1.025	6.59	67.23
08	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.31	183130	5.87	1.025	6.01	61.33
09	Prisma - 16%CCA + 1.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.31	185890	5.96	1.025	6.10	62.25

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246594

**ANEXO 15: INFORME DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE
PRISMAS DE ALBAÑILERÍA.**

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto / Obra : Teala: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Distrito Pimental, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - Patrón	27/10/2023	3/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	163190	5.22	1.025	5.35	57.33
02	Prisma - Patrón	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31385	2.30	162680	5.18	1.024	5.31	54.14
03	Prisma - Patrón	27/10/2023	3/11/2023	7	241	131	301	31397	2.30	158090	5.04	1.024	5.16	52.58
04	Prisma - Patrón	27/10/2023	10/11/2023	14	241	130	301	31241	2.32	206700	6.82	1.025	6.78	72.64
05	Prisma - Patrón	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31385	2.31	206060	6.57	1.025	6.73	68.59
06	Prisma - Patrón	27/10/2023	10/11/2023	14	241	131	301	31397	2.31	200240	6.38	1.024	6.53	66.62
07	Prisma - Patrón	27/10/2023	24/11/2023	28	241	130	302	31241	2.32	217580	6.96	1.026	7.14	76.49
08	Prisma - Patrón	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31385	2.31	216910	6.91	1.025	7.08	72.22
09	Prisma - Patrón	27/10/2023	24/11/2023	28	241	131	302	31397	2.31	210780	6.71	1.025	6.88	70.15

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
 Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS, Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
 Norma : NTP 334.120

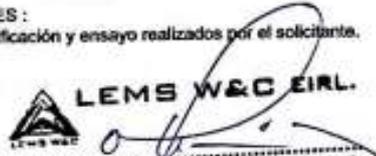
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1637.71	3.37	34.35
02	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1667.13	3.37	34.32
03	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1765.20	3.52	35.89
04	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2157.46	4.33	44.13
05	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2294.76	4.57	46.65
06	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2245.72	4.39	44.81
07	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2402.63	4.82	49.15
08	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2461.47	4.97	50.67
09	1 : 4 - 5%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2441.86	4.96	50.58

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1529.84	3.15	32.09
02	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1902.49	3.84	39.16
03	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1833.84	3.66	37.28
04	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2108.43	4.23	43.13
05	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2436.95	4.86	49.54
06	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2505.60	4.90	50.00
07	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2618.38	5.25	53.56
08	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2500.70	5.05	51.48
09	1 : 4 - 5%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2633.09	5.35	54.55

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SI/ELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP- 246904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaclado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1853.46	3.81	38.88
02	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1725.97	3.48	35.53
03	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1833.84	3.66	37.28
04	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2510.50	5.04	51.36
05	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2402.63	4.79	48.84
06	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2383.02	4.66	47.55
07	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2804.70	5.63	57.37
08	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2608.57	5.27	53.70
09	1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2706.64	5.50	56.07

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SERVICIOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1765.20	3.63	37.02
02	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1667.13	3.37	34.32
03	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1765.20	3.52	35.89
04	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2333.98	4.68	47.75
05	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2294.76	4.57	46.65
06	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2245.72	4.39	44.81
07	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2618.38	5.25	53.56
08	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2647.80	5.34	54.50
09	1 : 4 - 9%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2451.66	4.98	50.79

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
R_{a/c} : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246504

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

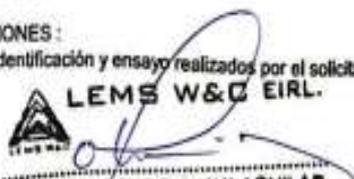
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1725.97	3.55	36.20
02	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1529.84	3.09	31.49
03	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1833.84	3.66	37.28
04	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2096.62	4.21	42.93
05	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2088.82	4.16	42.46
06	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2500.70	4.89	49.90
07	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	28/10/2023	28	130	40.00	40.25	2510.50	5.04	51.36
08	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	28/10/2023	28	130	40.25	40.00	2539.92	5.13	52.28
09	1 : 4 - 9%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2520.31	5.12	52.21

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245904

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1765.20	3.63	37.02
02	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1667.13	3.37	34.32
03	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1765.20	3.52	35.89
04	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2333.98	4.88	47.75
05	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2294.76	4.57	46.65
06	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2245.72	4.39	44.81
07	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2618.38	5.25	53.56
08	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2647.80	5.34	54.50
09	1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2451.66	4.98	50.79

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0,826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1765.20	3.63	37.02
02	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1667.13	3.37	34.32
03	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1765.20	3.52	35.89
04	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2333.98	4.68	47.75
05	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2294.76	4.57	46.65
06	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2245.72	4.39	44.81
07	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2618.38	5.25	53.56
08	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2647.80	5.36	54.71
09	1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2451.66	4.98	50.79

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Testa: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1941.72	3.99	40.73
02	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1745.58	3.52	35.93
03	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1833.84	3.66	37.28
04	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2186.88	4.39	44.74
05	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2402.63	4.79	48.84
06	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2500.70	4.89	49.90
07	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2559.54	5.13	52.36
08	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2618.38	5.29	53.90
09	1 : 4 - 16%CCA+1%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2706.64	5.50	56.07

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246944

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tralado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 05 de octubre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 26 de octubre del 2023
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	0%	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.00	39.75	1421.96	2.92	29.82
02	1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.00	1520.03	3.07	31.29
03	1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	5/10/2023	7	130	40.25	40.25	1833.84	3.66	37.28
04	1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.00	40.25	2137.85	4.29	43.73
05	1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.25	40.25	2196.69	4.38	44.66
06	1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	12/10/2023	14	130	40.50	40.50	2235.92	4.38	44.62
07	1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.00	40.25	2549.73	5.11	52.16
08	1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.25	40.00	2353.60	4.75	48.45
09	1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC - V1	28/09/2023	26/10/2023	28	130	40.50	39.75	2304.56	4.68	47.74

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ratc : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246904

**ANEXO 16: INFORME DE ENSAYOS DE RESISTENCIA DE ADHESIÓN DEL MORTERO
A LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.**

Solicitud de Ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	A	B	T	T
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(m ²)	(N/m ²)	(Kg/cm ²)
01	1 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	3/11/2023	7	2108	0.015	140618	143
02	2 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	3/11/2023	7	2148	0.015	145614	148
03	3 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	3/11/2023	7	1942	0.015	129357	132
04	4 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	10/11/2023	14	3089	0.015	205796	210
05	5 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	10/11/2023	14	3011	0.015	200569	205
06	6 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	10/11/2023	14	2815	0.015	187503	191
06	7 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	24/11/2023	28	3579	0.015	238462	243
06	8 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	24/11/2023	28	3383	0.015	225395	230
06	9 MUESTRA 1 : 4 -PATRÓN	27/10/2023	24/11/2023	28	3383	0.015	225395	230

Donde:

A : Carga Total aplicada.

B : Área de la sección transversal de adherencia.

T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Viernes, 03 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Viernes, 24 de noviembre del 2023

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

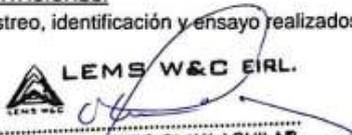
Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	1 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	2403	0.015	160239	163
02	2 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	2511	0.015	170215	174
03	3 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	3/11/2023	7	2815	0.015	187503	191
04	4 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	4168	0.015	277661	283
05	5 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	3707	0.015	246955	252
06	6 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	10/11/2023	14	2187	0.015	145690	149
06	7 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	3707	0.015	246955	252
06	8 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	3707	0.015	246955	252
06	9 MUESTRA-1 :4 - 5%CCA+0.5%FC	27/10/2023	24/11/2023	28	3903	0.015	260021	265

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246384

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 : Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Sábado, 04 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Sábado, 25 de noviembre del 2023

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	1 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	4/11/2023	7	2834	0.015	189017	193
02	2 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	4/11/2023	7	3383	0.015	229391	234
03	3 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	4/11/2023	7	1902	0.015	126744	129
04	4 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	11/11/2023	14	3383	0.015	225395	230
05	5 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	11/11/2023	14	3383	0.015	225395	230
06	6 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	11/11/2023	14	3579	0.015	238462	243
06	7 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	25/11/2023	28	3903	0.015	260021	265
06	8 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	25/11/2023	28	3952	0.015	263288	268
06	9 MUESTRA - 1 : 4 - 5%CCA+1.5%FC	28/10/2023	25/11/2023	28	3952	0.015	263288	268

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246394

Solicitud de Ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Lunes, 27 de noviembre del 2023

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

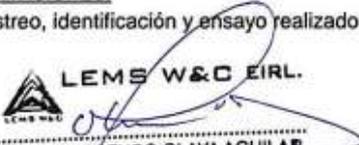
Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	1 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	6/11/2023	7	3079	0.015	205368	209
02	2 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	6/11/2023	7	4501	0.015	305190	311
03	3 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	6/11/2023	7	1902	0.015	126744	129
04	4 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	13/11/2023	14	3707	0.015	246955	252
05	5 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	13/11/2023	14	3383	0.015	225395	230
06	6 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	13/11/2023	14	3903	0.015	260021	265
06	7 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	27/11/2023	28	4276	0.015	284848	290
06	8 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	27/11/2023	28	4266	0.015	284194	290
06	9 MUESTRA 1 :4 - 9%CCA+0.5FC	30/10/2023	27/11/2023	28	3903	0.015	260021	265

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Lunes, 27 de noviembre del 2023

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units.
 (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)
01	1 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	6/11/2023	7	2305	0.015	157
02	2 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	6/11/2023	7	3393	0.015	235
03	3 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	6/11/2023	7	2599	0.015	177
04	4 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	13/11/2023	14	3383	0.015	230
05	5 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	13/11/2023	14	3383	0.015	230
06	6 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	13/11/2023	14	4472	0.015	304
06	7 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	27/11/2023	28	3903	0.015	265
06	8 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	27/11/2023	28	3795	0.015	258
06	9 MUESTRA 1 : 4 - 9%CCA+1%FC	30/10/2023	27/11/2023	28	4276	0.015	290

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.

MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Martes, 07 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Martes, 28 de noviembre del 2023

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	1 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	7/11/2023	7	3903	0.015	260307	265
02	2 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	7/11/2023	7	3579	0.015	242689	247
03	3 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	7/11/2023	7	3089	0.015	205796	210
04	4 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	14/11/2023	14	4236	0.015	282234	288
05	5 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	14/11/2023	14	3903	0.015	260021	265
06	6 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	14/11/2023	14	4472	0.015	297914	304
06	7 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	28/11/2023	28	4472	0.015	297914	304
06	8 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	28/11/2023	28	4590	0.015	305754	312
06	9 MUESTRA - 1 : 4 - 9%CCA+1.5%FC	31/10/2023	28/11/2023	28	4305	0.015	286807	292

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP- 246944

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Martes, 07 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Martes, 28 de noviembre del 2023

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	1 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	7/11/2023	7	3579	0.015	238724	243
02	2 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	7/11/2023	7	3187	0.015	216093	220
03	3 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	7/11/2023	7	3079	0.015	205142	209
04	4 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	14/11/2023	14	3893	0.015	259368	264
05	5 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	14/11/2023	14	3579	0.015	238462	243
06	6 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	14/11/2023	14	4472	0.015	297914	304
06	7 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	28/11/2023	28	4178	0.015	278314	284
06	8 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	28/11/2023	28	4168	0.015	277661	283
06	9 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+0.5%FC	31/10/2023	28/11/2023	28	4276	0.015	284848	290

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Zapata Pérez Frank Alejandro
Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de Ensayo : Miércoles, 08 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Miércoles, 29 de noviembre del 2023

Título : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	1 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	3776	0.015	251805	257
02	2 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	2001	0.015	135640	138
03	3 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	3579	0.015	238462	243
04	4 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	3903	0.015	260021	265
05	5 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	3707	0.015	246955	252
06	6 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	4266	0.015	284194	290
06	7 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	4491	0.015	299221	305
06	8 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	4795	0.015	319473	326
06	9 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	3383	0.015	225395	230

Donde:

A : Carga Total aplicada.
B : Área de la sección transversal de adherencia.
T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 246984

Solicitud de Ensayo : **2009A_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
 Zapata Pérez Frank Alejandro
 Proyecto : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 08 de noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 29 de noviembre del 2023

Titulo : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

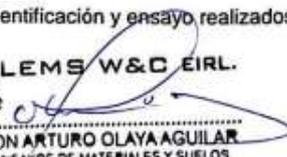
Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	1 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	2108	0.015	140618	143
02	2 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	2275	0.015	154257	157
03	3 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	2295	0.015	152877	156
04	4 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	3383	0.015	225395	230
05	5 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	3187	0.015	212329	217
06	6 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	3089	0.015	205796	210
06	7 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	3491	0.015	232582	237
06	8 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	3795	0.015	252835	258
06	9 MUESTRA - 1 : 4 - 16%CCA+1.5%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	3491	0.015	232582	237

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246984

ANEXO 17: INFORME DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES.

Solicitud de Ensayo : 2009A_23/ LEMS W&C
Solicitante : Saavedra Albuja Carlos Renato
Proyecto / Obra : Tesis: Efectos combinado adicionando fibra de coco tratado y ceniza de cáscara de arroz sobre las propiedades mecánicas del mortero
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 20 de setiembre del 2023
Inicio de ensayo : Miércoles, 08 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Miércoles, 29 de noviembre del 2023
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm2)
01	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	625	635	120	75000	88290	0.83	8.49
02	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	625	635	120	75000	83022	0.78	7.98
03	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	8/11/2023	7	625	635	120	75000	87135	0.82	8.38
04	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	630	630	120	75600	111834	1.05	10.66
05	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	630	630	120	75600	105161	0.98	10.03
06	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	15/11/2023	14	630	630	120	75600	110371	1.03	10.53
07	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	630	630	120	75600	117720	1.10	11.23
08	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	630	630	120	75600	110696	1.04	10.56
09	Murete - 16%CCA + 1.5%FC	1/11/2023	29/11/2023	28	630	630	120	75600	116180	1.09	11.08

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

ANEXO 18: PANEL FOTOGRÁFICO.



Fig. 13: Ensayo de granulometría de agregado fino, extraído de la cantera la Victoria - Pátapo



Fig. 14: ensayo de la propiedad física de absorción de la fibra de coco tratada.



Fig. 15: Ensayo de densidad suelta a la ceniza de cascara de arroz



Fig. 16: Ensayo de fluidez del mortero patrón con dosificación 1:4.



Fig. 17: Realización de cubos y vigas de mortero con adición de ceniza de cascara de arroz y fibra de coco, con dosificación de 5%CCA + 0.5FC, 5%CCA + 1FC; 5%CCA + 1.5FC



Fig. 18: Ensayo de compresión en cubos de mortero a los 7 días; con dosificación del mortero patrón 1:4, y adiciones de 5% CCA + 0.5%FC; 5%CCA + 1%FC, 5%CCA + 1.5%FC



Fig. 20: Elaboración de muretes para ensayos de compresión diagonal a los 7, 14 y 28 días, con dosificación del mortero adicionando de 16% CCA + 0.5%FC, 16%CCA + 1%FC, 16%CCA + 1.5%FC



Fig. 19: Elaboración de muretes para ensayos de compresión diagonal a los 7, 14 y 28 días, con dosificación del mortero patrón 1:4, y adiciones de 9% CCA + 0.5%FC; 9%CCA + 1%FC, 9%CCA + 1.5%FC



Fig. 21: Ensayos de flexión de vigas de mortero a los 7 días, con dosificación patrón 1:4 del mortero y adicionando de 9% CCA + 0.5%FC, 9%CCA + 1%FC, 9%CCA + 1.5%FC.



Fig. 22: Ensayos de flexión de vigas de mortero a los 7 días, con dosificación patrón 1:4 del mortero y adicionando de 16% CCA + 0.5%FC, 16%CCA + 1%FC, 16%CCA + 1.5%FC.

ANEXO 15:



FICHA TÉCNICA
CAL HIDRATADA
Página 1 de 2

FICHA TÉCNICA CAL HIDRATADA

1. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

ASPECTO	POLVO
COLOR	BLANCO
OLOR	INOLORO
IGNICIÓN	INCOMBUSTIBLE
INFLAMABILIDAD	NO INFLAMABLE
EXPLOSIÓN	NO EXPLOSIVO
CONTACTO CON AGUA	REACCIÓN EXOTÉRMICA

2. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Hidróxido de Calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Total)	85%* Mìn.
Hidróxido de Calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Disponible)	83% Mìn.
Óxido de Magnesio MgO	0.7% Màm.
Silice SiO_2	1% Màm.
Insolubles en HCl	1.5% Màm.
Humedad H_2O	1% Màm.

*Los porcentajes de composición pueden cambiar de acuerdo a los lotes de producción.

3. APLICACIONES

La cal es un material aglomerante igual que el cemento, proviene de la piedra caliza o carbonato de calcio. Esta se calienta en hornos a temperaturas aproximadas a los 1.200 °C, formando cal viva (óxido de calcio) y se hidrata para obtener finalmente la cal hidratada $\text{Ca}(\text{OH})_2$, esta se somete a un proceso de molienda, dando como resultado un polvo fino. Se usa en la industria de la construcción ya que es ideal para aumentar la retención de agua y la adherencia en los morteros de mampostería, en el agro para aumentar pH de suelos y en general en industria petroquímica, pinturas basadas en agua, en química como un agente neutralizador de ácidos.

USOS

- Desinfectante.
- Pesticida.
- Materiales de construcción.
- Pinturas.
- Agente para la neutralización de ácidos.
- Aumento de pH en suelos.

Fig. 23. Ficha técnica de la cal hidratada

ANEXO 16:

Reporte de similitud.

Similarity Report

PAPER NAME

Saavedra_Albuquerque-Zapata_Pérez_INF_SIN - ANEXOS

AUTHOR

-

WORD COUNT

7266 Words

CHARACTER COUNT

36939 Characters

PAGE COUNT

45 Pages

FILE SIZE

44.4KB

SUBMISSION DATE

May 2, 2024 9:58 PM GMT-5

REPORT DATE

May 2, 2024 9:58 PM GMT-5

● 18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 15% Internet database
- 13% Submitted Works database
- 1% Publications database

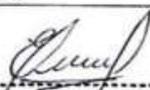
**ANEXO 17: INSTRUMENTOS DE VALIDACIÓN CON CRITERIO
JUECES EXPERTOS Y CRITERIO MUESTRA PILOTO**

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL
 "EFECTOS COMBINADO ADICIONANDO FIBRA DE COCO TRATADO Y
 CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS
 DEL MORTERO"

CLARIDAD				
EFECTOS COMBINADO ADICIONANDO FIBRA DE COCO TRATADO Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL MORTERO				
JUEZ / ESTACIÓN	Mortero +9%CCA+ 1.5%FC			
	Compresión de Cubos de Mortero	Compresión de Prisma de Mortero	Compresión de Muretes de Mortero	Tracción de Vigas de Mortero
JUEZ 1	1	1	0	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1
s	4	5	4	5
n	5		5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	1.00	0.80
V de Alken por preg=	0.90			

CONTEXTO				
EFECTOS COMBINADO ADICIONANDO FIBRA DE COCO TRATADO Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL MORTERO				
JUEZ / ESTACIÓN	Mortero +9%CCA+ 1.5%FC			
	Compresión de Cubos de Mortero			
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	0	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	0.80	1.00
V de Alken por preg=	0.90			


 Mag. Edwin F. Querevachi Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COESPE N° 1111

CONGRUENCIA				
EFECTOS COMBINADO ADICIONANDO FIBRA DE COCO TRATADO Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL MORTERO				
JUEZ / ESTACIÓN	Mortero + 9%CCA + 1.5%FC			
	Compresión de Cubos de Mortero			
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	0	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	0
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	5	4
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	0.80	1.00	1.00	0.80
V de Aiken por preg=	0.90			

DOMINIO DEL CONSTRUCTO				
EFECTOS COMBINADO ADICIONANDO FIBRA DE COCO TRATADO Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL MORTERO				
JUEZ / ESTACIÓN	Mortero + 9%CCA + 1.5%FC			
	Compresión de Cubos de Mortero			
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	0	1
JUEZ 3	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1
s	4	4	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	0.80	0.80	0.80	1
V de Aiken por preg=	0.85			


 Mag. Edwin F. Querevachi Paucar
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALLENTO HUMANO
 COESPE N° 1111

V de Aiken del
 instrumento por
 jueces expertos

0.888

EFFECTOS COMBINADO ADICIONANDO FIBRA DE COCO TRATADO Y CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL MORTERO

Ensayo a la Compresión (Cubo de Mortero)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.978	10

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CUBOS DE MORTERO	1260.7822	12422.943	0.968	0.975
CM + 5%CCA + 0.5%FC	1253.5456	12344.325	0.944	0.975
CM + 5%CCA + 1%FC	1248.7667	12349.982	0.904	0.976
CM + 5%CCA + 1.5%FC	1255.3589	12499.160	0.963	0.975
CM + 9%CCA + 0.5%FC	1253.5322	12343.564	0.944	0.975
CM + 9%CCA + 1%FC	1248.7711	12348.416	0.904	0.976
CM + 9%CCA + 1.5%FC	1226.8678	10507.305	0.893	0.983
CM + 16%CCA + 0.5%FC	1238.7956	10759.328	0.962	0.976
CM + 16%CCA + 1%FC	1248.7711	12348.416	0.904	0.976
CM + 16%CCA + 1.5%FC	1242.5189	11811.614	0.974	0.973

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	11797,239	8	1474,655		
Intra sujetos					
Entre elementos	7573,364	9	841,485	26,296	138,6412
Residuo	2304,025	72	32,000		
Total	9877,389	81	121,943		
Total	21674,629	89	243,535		

Media global = 138,6412


 Mag. Edwin F. Quereñali Parra
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COESPE N° 1111

Ensayo a la Compresión (Prisma de Mortero)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.971	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
PRISMA DE MORTERO	579.1067	5942.206	0.987	0.964
PM + 5%CCA + 0.5%FC	582.8156	5962.634	0.921	0.966
PM + 5%CCA + 1%FC	574.4589	5922.735	0.887	0.967
PM + 5%CCA + 1.5%FC	577.9144	5706.067	0.693	0.980
PM + 9%CCA + 0.5%FC	587.2633	6303.144	0.686	0.974
PM + 9%CCA + 1%FC	580.7556	6024.369	0.972	0.965
PM + 9%CCA + 1.5%FC	568.7044	5998.900	0.927	0.966
PM + 16%CCA + 0.5%FC	581.3356	5979.222	0.999	0.964
PM + 16%CCA + 1%FC	582.8133	5738.585	0.889	0.967
PM + 16%CCA + 1.5%FC	587.5522	6148.072	0.949	0.966

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	5879,951	8	734,994		
Intra sujetos					
Entre elementos	2616,211	9	290,690	13,666	64,4747
Residuo	1531,460	72	21,270		
Total	4147,671	81	51,206		
Total	10027,622	89	112,670		

Media global = 64,4747


 Mag. Edwin F. Querevalú Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COESPE N° 1111

Ensayo a la Compresión Diagonal (Muretes)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.981	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
PRISMA DE MORTERO	95.7133	152.622	0.842	0.981
MM + 5%CCA + 0.5%FC	95.4333	151.600	0.856	0.980
MM + 5%CCA + 1%FC	94.1956	149.475	0.916	0.978
MM + 5%CCA + 1.5%FC	94.3722	150.802	0.906	0.979
MM + 9%CCA + 0.5%FC	94.3722	150.802	0.906	0.979
MM + 9%CCA + 1%FC	95.1289	151.547	0.948	0.977
MM + 9%CCA + 1.5%FC	93.8211	144.152	0.956	0.977
MM + 16%CCA + 0.5%FC	94.7267	148.823	0.857	0.980
MM + 16%CCA + 1%FC	95.0433	150.896	0.930	0.978
MM + 16%CCA + 1.5%FC	95.4833	153.692	0.967	0.977

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	148,266	8	18,533		
Intra sujetos					
Entre elementos	32,005	9	3,556	9,936	10,5366
Residuo	25,770	72	,358		
Total	57,775	81	,713		
Total	206,041	89	2,315		

Media global = 10,5366


 Mg. Edwin F. Querevalú Páucar
 ESPECIALISTA EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 C.O.P.S.P.E N° 1111

Ensayo a la Tracción (Vigas de Mortero)


 Mag. Edwin F. Quiroz
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COESPE N° 1111

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.991	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
PRISMA DE MORTERO	408.5500	4499.509	0.881	0.992
VM + 5%CCA + 0.5%FC	404.6033	4605.246	0.981	0.989
VM + 5%CCA + 1%FC	402.3544	4502.030	0.924	0.991
VM + 5%CCA + 1.5%FC	400.6000	4421.651	0.971	0.989
VM + 9%CCA + 0.5%FC	402.9656	4507.219	0.967	0.989
VM + 9%CCA + 1%FC	403.9856	4489.391	0.960	0.990
VM + 9%CCA + 1.5%FC	398.8167	4480.319	0.983	0.989
VM + 16%CCA + 0.5%FC	402.9422	4504.035	0.965	0.990
VM + 16%CCA + 1%FC	401.3589	4550.147	0.964	0.990
VM + 16%CCA + 1.5%FC	405.8033	4509.765	0.951	0.990

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	4446,785	8	555,848		
Intra sujetos					
Entre elementos	613,673	9	68,186	13,454	,000
Residuo	364,915	72	5,068		
Total	978,588	81	12,081		
Total	5425,373	89	60,959		

Media global = 44,7998

En las tablas se observa que, el instrumento sobre la tesis titulada "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero" es válido y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.80).

ANEXO 18: VALIDACIÓN DE JUECES EXPERTOS

JUEZ 01
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Eugenio Pérez Vásquez		Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	Saavedra Albuja Carlos Renato Zapata Pérez Frank Alejandro
Título de la Investigación: "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X		X		X		X	
2	Compresión Pilas	X		X		X		X	
3	Compresión Muretes		X	X		X		X	
4	Tracción Vigas	X		X		X		X	

Eugenio Pérez Vásquez
EUGENIO PÉREZ VÁSQUEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 272732

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Pérez Vásquez Eugenio

Especialidad: Ingeniero Civil


EUGENIO PEREZ VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 272732

Juez Experto

JUEZ 02
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Ojeda Guevara Wilmer	Gerente General en Jaén Ingenieros & Contratistas Generales	Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	Saavedra Albuja Carlos Renato Zapata Pérez Frank Alejandro
Título de la Investigación: "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"			

V. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X			X	X		X	
2	Compresión Pilas	X		X		X		X	
3	Compresión Muretes	X		X		X			X
4	Tracción Vigas	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Ojeda Guevara Wilmer

Especialidad: Ingeniero Civil




WILMER OJEDA GUEVARA
INGENIERO CIVIL
R. CIP. 278673

Juez Experto

JUEZ 03
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

vii. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Espinoza Fernández, José Udiliver	Proyectista	Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	Saavedra Albuja Carlos Renato Zapata Pérez Frank Alejandro
Título de la Investigación: "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"			

viii. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME



José Udiliver Espinoza Fernández
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 269773

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X		X			X	X	
2	Compresión Pilas	X		X		X			X
3	Compresión Muretes	X		X		X		X	
4	Tracción Vigas	X		X		X		X	

Observaciones:

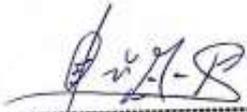
Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el
*Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz
Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero*

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Espinoza Fernández, José Udiver

Especialidad: Ingeniero Civil



José Udiver Espinoza Fernández
INGENIERO CIVIL
CIP. 269773

Juez Experto

JUEZ 04
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

X. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Delgado Oblitas Gipson Rohan.	Asistente de residente en el Consorcio Deportivo Jaén.	Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	Saavedra Albuja Carlos Renato Zapata Pérez Frank Alejandro
Título de la Investigación: "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"			

XI. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACION Y OPINION
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME



Gipson R. Delgado Oblitas
INGENIERO CIVIL
CIP. 309097



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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X		X		X		X	
2	Compresión Pilas	X		X		X		X	
3	Compresión Muretes	X			X	X		X	
4	Tracción Vigas	X		X			X	X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Delgado Oblitas Gipson Rohan.

Especialidad: Ingeniero Civil



Gipson R. Delgado Oblitas
INGENIERO CIVIL
CUI 200007
Juez Experto

JUEZ 05
Colegiatura N°

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Vasquez Sanchez Andy Yamely		Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	Saavedra Albuja Carlos Renato Zapata Pérez Frank Alejandro
Título de la Investigación: "Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"			

VIII. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X		X			X	X	
2	Compresión Pilas	X		X		X			X
3	Compresión Muretes	X		X		X		X	
4	Tracción Vigas	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el
"Efectos Combinado Adicionando Fibra de Coco Tratado y Ceniza de Cáscara de Arroz
Sobre las Propiedades Mecánicas del Mortero"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Vásquez Sánchez Andy Yamely.

Especialidad: Ingeniero Civil



Andy Y. Vasquez Sanchez
INGENIERO CIVIL
CIP: 251937

Juez Experto

**ANEXO 19: CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE INSTRUMENTOS
DEL LABORATORIO.**



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 1

1. Expediente	4686-2023	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A Y A INSTRUMENT	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	STYLE-2000B	
Número de Serie	131214	
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-09-02	

Fecha de Emisión

2023-09-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

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

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 de INACAL - DM

7. Lugar de calibración

En el laboratorio del cliente
Laboratorio de Materiales de LEMS W & C E.I.R.L.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	58 % HR	58 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Capacidad: 150,000 kg.F	INF-LE N° 093-23 (B)
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_2 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.8	101.1	100.9	101.0
20	200	201.0	201.4	201.1	201.3
30	300	301.6	301.6	301.5	301.5
40	400	400.8	400.8	400.7	400.8
50	500	501.7	500.7	501.6	501.2
60	600	600.5	600.0	600.4	600.2
70	700	700.7	700.7	700.5	700.7
80	800	799.6	790.9	799.3	795.2
90	900	899.8	900.5	899.6	900.1
100	1000	1001.6	1000.3	1001.3	1000.8
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa σ (%)	
100	-0.97	0.29	0.00	0.10	0.60
200	-0.62	0.19	0.00	0.05	0.58
300	-0.51	0.03	0.00	0.03	0.58
400	-0.20	0.04	0.00	0.03	0.58
500	-0.23	0.21	0.00	0.02	0.59
600	-0.04	0.07	0.00	0.02	0.58
700	-0.09	0.03	0.00	0.01	0.57
800	0.60	1.10	0.00	0.01	0.85
900	-0.01	0.11	0.00	0.01	0.58
1000	-0.08	0.13	0.00	0.01	0.58

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

12. Incertidumbre

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

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





PERUTEST S.A.C.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	30000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente,
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGRÓMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

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



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	15,000	600	-100	30,000	200	300	
2	15,000	500	0	30,000	500	0	
3	15,001	700	800	30,000	500	0	
4	15,000	500	0	29,999	200	-700	
5	15,000	600	-100	30,000	500	0	
6	15,000	500	0	30,001	700	800	
7	15,000	500	0	30,000	500	0	
8	15,000	200	300	30,000	800	-300	
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800	
10	15,000	500	0	30,000	500	0	
Diferencia Máxima			1,600	Diferencia Máxima			1,600
Error Máximo Permissible			$\pm 3,000$	Error Máximo Permissible			$\pm 3,000$

ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición
de las
cargas

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
Error máximo permisible									$\pm 3,000$

* Valor entre 0 y 10e



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

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

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.0000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 3

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CAL.LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0176
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

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

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

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

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRÓNICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-03-02



JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA





PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-038 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termómetro de indicación digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECÓ MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



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

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.1	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	108.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	108.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	108.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	108.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	108.1	107.4	112.3	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	108.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.8	109.3	107.7	112.4	112.3	110.8	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.3	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.9	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	22.0
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	24.3
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	24.3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.

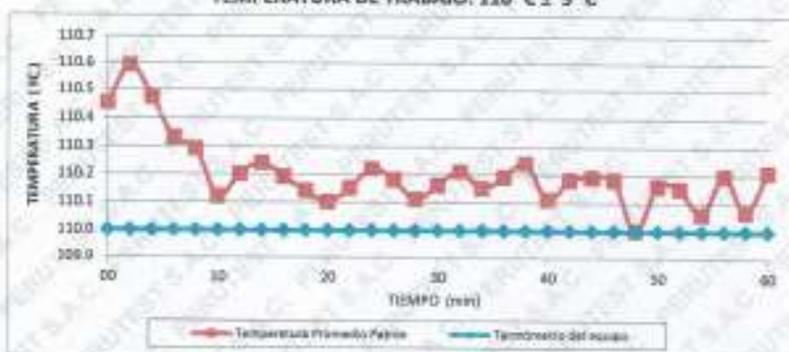


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

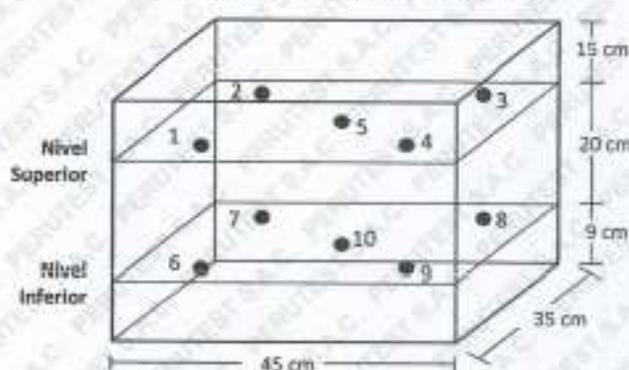
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMÓPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

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

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H225
Número de Serie	0120
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

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

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

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

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

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-03-02


JOSÉ ALEJANDRO FLORES MINAYA



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-D18 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3 °C	26.3 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



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

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26,3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	112.4	109.7	112.3	111.0	109.0	109.7	109.2	6.6
02	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	113.0	109.7	111.9	109.7	108.6	109.7	109.1	7.2
04	110.0	105.8	106.9	105.8	109.6	112.6	109.6	112.4	111.3	108.6	109.6	109.2	6.8
06	110.0	105.5	107.0	105.5	109.7	112.6	109.7	112.5	110.5	108.6	109.7	109.1	7.1
08	110.0	105.7	107.1	105.7	109.7	112.4	109.7	112.4	111.0	109.0	109.7	109.2	6.7
10	110.0	105.6	107.0	105.7	109.6	113.0	109.6	112.3	109.7	108.6	109.6	109.1	7.4
12	110.0	105.5	107.1	105.5	109.7	112.6	109.7	112.4	111.0	108.6	109.7	109.2	7.1
14	110.0	105.5	106.9	105.5	109.7	112.6	109.7	112.7	109.7	109.0	109.7	109.1	7.2
16	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.4	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.3	6.4
18	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.6	110.5	109.0	109.7	109.4	6.7
20	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
22	110.0	106.1	107.1	106.1	109.6	112.6	109.6	112.7	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
24	110.0	106.2	106.9	106.2	109.7	112.6	109.7	112.6	111.0	108.6	109.7	109.3	6.4
26	110.0	106.5	107.0	106.5	109.7	112.4	109.7	112.3	109.7	108.6	109.7	109.2	5.9
28	110.0	106.3	106.9	106.3	109.6	113.0	109.6	112.6	111.3	108.6	109.6	109.4	6.7
30	110.0	106.4	107.0	106.4	109.7	112.4	109.7	112.5	110.5	109.0	109.7	109.3	6.1
32	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	109.0	109.7	109.4	6.6
34	110.0	106.3	107.0	106.3	109.6	112.6	109.6	112.6	109.7	109.0	109.6	109.2	6.3
36	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
38	110.0	106.5	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.3	6.7
40	110.0	106.4	106.9	106.4	109.6	112.6	109.6	112.4	111.0	109.0	109.6	109.3	6.2
42	110.0	105.9	107.0	105.9	109.7	112.4	109.7	112.8	109.7	108.6	109.7	109.1	6.9
44	110.0	106.7	107.0	106.7	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.5	6.3
46	110.0	106.7	107.1	106.7	109.6	112.6	109.6	112.7	109.7	108.6	109.6	109.3	6.0
48	110.0	106.6	107.1	106.6	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	109.0	109.7	109.5	6.0
50	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	112.4	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.2	6.1
52	110.0	106.4	107.0	106.4	109.6	113.0	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.4	6.6
54	110.0	106.2	107.1	106.2	109.6	112.6	109.6	112.7	111.0	108.6	109.6	109.3	6.5
56	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	112.6	109.7	112.6	109.7	108.6	109.7	109.2	6.2
58	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	111.3	109.0	109.7	109.4	6.7
60	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.6	109.6	112.4	110.5	108.6	109.6	109.2	6.2
T.PROM	110.0	106.1	107.0	106.1	109.7	112.7	109.7	112.5	110.6	108.7	109.7	109.3	
T.MAX	110.0	106.7	107.1	106.7	109.7	113.0	109.7	112.8	111.3	109.0	109.7		
T.MIN	110.0	105.5	106.9	105.5	109.6	112.4	109.6	111.9	109.7	108.6	109.6		
DTT	0.0	1.2	0.2	1.2	0.1	0.6	0.1	0.9	1.6	0.4	0.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.0	22.0
Mínima Temperatura Medida	105.5	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.6	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	6.5	23.4
Estabilidad Medida (±)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	7.4	23.4

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isoterma : 0.06 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

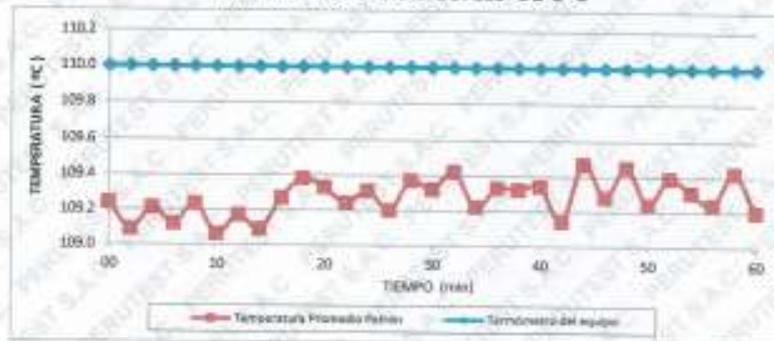
📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

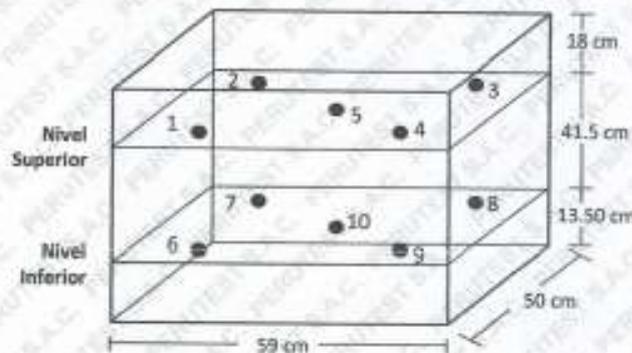
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 3

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 9 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.



12. Incertidumbre

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

Fin del documento



PERUTEST S.A.C.

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

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LP - 062 - 2023

Página 1 de 2

1. Expediente	2605-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
4. Instrumento de Medición	MANOMETRO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Alcance de Indicación	0 PSI a 150 PSI	
División de Escala / Resolución	5 PSI	
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	LP-062	
Tipo	ANALOGICO	
5. Fecha de Calibración	2023-05-16	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-05-16

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSÉ ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

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



PERUTEST S.A.C.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LP - 062 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 2 de 2

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por la comparación directa según el ME-003 "Procedimiento para la calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuumetros" Edición digital 1 - CEM de España.

7. Lugar de calibración

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

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	53 % HR	53 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LFP-018-2023
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.

11. Resultados de Medición

En la siguiente tabla se presentan la serie de los resultados obtenidos

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error		
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	de Histeresis (psi)
50	50.0	50.0	0.0	0.0	0.00
100	100.1	100.3	0.1	0.3	0.20
150	150.2	150.7	0.2	0.7	0.50
200	200.8	200.9	0.8	0.9	0.10
250	250.9	250.8	0.9	0.8	-0.10
300	301.3	301.3	1.3	1.3	0.00



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0187 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	2000 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	AMPUT
Modelo	457
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA

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

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

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

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

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



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

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

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



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

Temperatura Inicial Final
26.4 °C 26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6
3		0.10	6	-1		1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
						Error máximo permisible			200

* Valor entre 0 y 10g

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

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST S.A.C.



ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				Ec (mg)	DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)			l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1							
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1		100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1		100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2		100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1		200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0		200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1		200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4		200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3		200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3		200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8		300

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.0000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.000026 R$$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Maestros

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0187 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 kg
División de escala (d)	0.05 kg
Div. de verificación (e)	0.05 kg
Clase de exactitud	III
Marca	OPALUX
Modelo	N.J
Número de Serie	N.J
Capacidad mínima	1.0 kg
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0112
5. Fecha de Calibración	2023-03-01

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

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

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

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

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente,
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4	26.4
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patron utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
TOTAL WEIGHT	JUEGO DE PESAS DE 20 KG (Clase de Exactitud: M2)	CM-4187-2022
PESATEC	PESA 10 KG (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicado en una etiqueta adhiriendo al equipo.



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

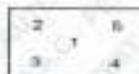
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4	26.4

Medición N°	Carga L1 = 100.00 kg			Carga L2 = 200.00 kg			
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	
1	100.00	20	5	200.05	30	45	
2	100.05	10	65	200.05	35	40	
3	100.05	10	65	200.05	30	45	
4	100.00	20	5	200.05	20	55	
5	100.00	25	0	200.00	15	10	
6	100.05	15	60	200.00	20	5	
7	100.05	20	55	200.05	30	45	
8	100.00	15	10	200.05	35	40	
9	100.00	30	-5	200.05	35	40	
10	100.00	30	-5	200.05	35	40	
Diferencia Máxima			70	Diferencia Máxima			50
Error Máximo Permisible			150.0	Error Máximo Permisible			150.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	21.1	21.2

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	l (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0.50	0.50	20	5	70.00	70.00	30	-5	-10
2		0.50	20	5		70.00	25	0	-5
3		0.50	25	0		70.00	30	-5	-5
4		0.50	20	5		70.00	30	-5	-10
5		0.50	25	0		70.00	25	0	0
Error máximo permisible									100.0

* Valor entre 0 y 10e

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lofe 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC





PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Página 4 de 8

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.7 °C	26.7 °C

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (±g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0.50	0.50	20	5						
1.00	1.00	25	0	-5	1.00	20	5	0	50
5.00	5.00	20	5	0	5.00	25	0	-5	50
10.00	10.00	20	5	0	10.00	30	-5	-10	50
20.00	20.00	30	-5	-10	20.00	20	5	0	50
50.00	50.00	35	-10	-15	50.00	15	10	5	100
80.00	80.00	30	-5	-10	80.00	20	5	0	100
100.00	100.00	30	-5	-10	100.05	35	40	38	150
140.00	140.00	20	5	0	140.05	40	35	30	150
160.00	160.05	40	35	30	160.05	35	40	35	150
200.00	200.05	35	40	35	200.05	35	40	35	150

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.001560 \text{ kg}^2 + 0.00000000458 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{corregida}} = R + 0.0001233 R$$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

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