



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS-
MECÁNICAS DEL MORTERO EMPLEANDO LAS
CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y
CASCARA DE ARROZ**

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

Autores

Bach. Arevalo Salazar Diego Alonso
<https://orcid.org/0000-0003-3967-7652>

Bach. Bayona Huaman Cristian Fernando
<https://orcid.org/0000-0002-4721-4634>

Asesor

Mg. Ballena Del Rio Pedro Manuel
<https://orcid.org/0000-0003-0027-3618>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos egresado (s) del Programa de Estudios de **la Escuela Profesional de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento somos autores del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS-MECÁNICAS DEL MORTERO EMPLEANDO LAS CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y CASCARA DE ARROZ.

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación 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 autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Arevalo Salazar Diego Alonso	DNI: 71372153	
Bayona Huaman Cristian Fernando	DNI: 72640419	

Pimentel, 30 de octubre de 2024

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 16%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS-MECÁNICAS DEL MORTERO
EMPLEANDO LAS CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y CASCARA
DE ARROZ**

Aprobación del jurado

DR. CORONADO ZULOETA OMAR

PRESIDENTE

DR. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL

SECRETARIO

MG. IDROGO PEREZ CESAR ANTONIO

VOCAL

ÍNDICE

Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MATERIALES Y MÉTODO	16
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	26
3.1. Resultados.....	26
3.2. Discusiones	33
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
4.1. Conclusiones	35
4.2. Recomendaciones	36
REFERENCIAS	38
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Propiedades Físicas Del Agregado Fino	16
Tabla II Propiedades Físicas De La CBCA y CCA	18
Tabla III Ensayo ICP-OES De La CBCA y CCA.....	19
Tabla IV Nomenclatura Y Descripción De Las Temperaturas	19
Tabla V Nomenclatura Y Descripción De Los Diseños Del Mortero	20
Tabla VI Proporción De Las Muestras Tratadas	20
Tabla VII Numero De Muestras De Los Ensayos Realizados.	22
Tabla VIII Resultados De La Prueba De Fluidéz Del Mortero	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 a) Producto bagazo de caña de azúcar, b) obtención de la CBCA.....	17
Fig. 2 a) Producto cascarilla de arroz, b) obtención de la CCA	18
Fig. 3 Diagrama de flujo de la presente investigación	25
Fig. 4 Determinación de la temperatura óptima de la CBCA y CCA.....	27
Fig. 5 Efecto de la CBCA y CCA en la resistencia a la compresión del mortero.....	28
Fig. 6 Efecto de la CBCA y CCA en la resistencia a la flexión del mortero.....	29
Fig. 7 Efecto de la CBCA y CCA en la resistencia a la tracción del mortero	30
Fig. 8 Efecto de la CBCA y CCA en la adherencia de los prismas del mortero	31
Fig. 9 Efecto de la CBCA y CCA en la compresión axial en prismas del mortero.....	32
Fig. 10 Efecto de la CBCA y CCA en la compresión diagonal a los 28 días del mortero....	33

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS-MECÁNICAS DEL MORTERO EMPLEANDO LAS CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y CASCARA DE ARROZ

Resumen

La producción de residuos agrícolas aumenta diariamente, lo que afecta al medio ambiente cuando no se gestionan adecuadamente. Por ello, se busca una solución sostenible para el mortero, destacando el uso de ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) y ceniza de cáscara de arroz (CCA). Este estudio tuvo como objetivo evaluar la influencia de la CBCA y CCA en las propiedades mecánicas de la mampostería. Se elaboraron mezclas en proporción 1:4, incorporando CBCA en porcentajes de 5, 10, 15 y 20%, y CCA en 4, 8, 12 y 16%. En sus resultados, la temperatura óptima para la activación de ambas cenizas fue de 700 °C, en el ensayo de fluidez, se observó una disminución constante en comparación con el mortero convencional al incorporar CBCA y CCA, en los ensayos mecánicos, se revela que el diseño incorporando el porcentaje óptimo 10% CBCA+12%, más la CCA de la proporción específica contribuye a la resistencia a la compresión del concreto aumentando hasta un 20.61%, la resistencia a la flexión en un 18.69% y la resistencia a la tracción en un 18.66%, respectivamente. Se revela que el diseño incorporando el porcentaje óptimo 10% CBCA+12% de CCA, contribuye la adherencia en prismas aumentando hasta un 54.77%, compresión axial en prismas en un 10.65% y la resistencia a la compresión diagonal en un 7.43%. En conclusión, la adición de CBCA y CCA contribuye significativamente a la mejora de las propiedades del mortero, posicionándose como una alternativa viable y efectiva en la construcción sostenible

Palabras Clave: ceniza de bagazo de caña de azúcar, ceniza de cascara de arroz, mortero, mampostería

Abstract

The production of agricultural waste increases daily, which affects the environment when it is not properly managed. Therefore, a sustainable solution for mortar is sought, highlighting the use of sugarcane bagasse ash (CBCA) and rice husk ash (CCA). This study aimed to evaluate the influence of CBCA and CCA on the mechanical properties of masonry. Mixtures were prepared in a 1:4 ratio, incorporating CBCA in percentages of 5, 10, 15 and 20%, and CCA in 4, 8, 12 and 16%. In their results, the optimum temperature for the activation of both ashes was 700 °C, in the flowability test, a constant decrease was observed in comparison with the conventional mortar when incorporating CBCA and CCA, in the mechanical tests, it is revealed that the design incorporating the optimum percentage 10% CBCA+12%, plus the CCA of the specific proportion contributes to the compressive strength of the concrete increasing up to 20.61%, the flexural strength by 18.69% and the tensile strength by 18.66%, respectively. It is revealed that the design incorporating the optimum percentage 10% CBCA+12% CCA, contributes to the bond in prisms increasing up to 54.77%, axial compression in prisms by 10.65% and diagonal compressive strength by 7.43%. In conclusion, the addition of CBCA and CCA contributes significantly to the improvement of mortar properties, positioning itself as a viable and effective alternative in sustainable construction.

Keywords: sugar cane bagasse ash, rice husk ash, mortar, masonry.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el cemento es el segundo mayor generador de transmisiones de gases de efectos invernaderos en todas partes del mundo, para evitar tal contaminación ambiental, una solución es agregar aditivos minerales siendo estas de origen natural o artificial como materiales cementicos suplementarios [1]; por consiguiente, la búsqueda constante e intensa de materias primas sostenibles con propiedades cementosas fue impulsada por el acrecentamiento de las emisiones de CO₂ generadas por la industria del cemento, siendo las cenizas de la quema de residuos agrícolas una de las más atractivas [2]; sin embargo, Abhishek et al. [3], afirman que se están utilizando residuos agrícolas en vez de cemento, mientras que los estudios han investigado ampliamente los desechos plásticos, las evaluaciones de los residuos agrícolas son escasas; para ello, Nagaraju et al. [4], señala que urge la investigación en sustituciones parciales al cemento, uno de ellos se tiene identificado a la ceniza obtenida a partir de quemar desechos agrícolas

Además, el cemento es la sustancia que mayor producción tiene, alcanzando alrededor de 4.5 mil millones de toneladas aproximadamente y produce 4 mil millones en un año de toneladas de CO₂, lo que genera impacto negativo al medio ambiente [5]; así mismo, Li et al. [6], afirman que la producción de al menos una tonelada de cemento libera entre 0,7 y 1 tonelada de CO₂, por lo que la fabricación de cemento representa casi entre el 6 % y el 8 % de las emisiones antropogénicas de CO₂; por consiguiente, el cemento es principalmente uno de los causantes en su producción de generar del 8 al 10% de emisiones totales de CO₂ en su elaboración total [7]; debido a ello, Jagadesh et al. [8] sostienen que, debido a esta masiva producción de cemento, se debe optar por la utilización de materiales que disminuyan el consumo sustancial y esto se refleje en fabricación del cemento.

En otras palabras, la problemática radica en los factores negativos medioambientales que produce el cemento, basándonos en los métodos de extracción de los materiales para llegar a su producción y también el uso de sus instrumentos que impactan en el ambiente [9]; igualmente, las quemas de residuos son un peligro grave para el medio ambiente, muchos

de estos materiales son desechos industriales, otros son un subproducto de algún material utilizado como generador de energía [10]; debido a ello, Raheem & Ikotun [11], señalan que a raíz de esto se busca algunas alternativas como un claro ejemplo son los materiales agrícolas que a su vez ayudan también a eliminar o disminuir el impacto ambiental; de igual forma Bheel et al. [12] sostienen que hoy en día estudios utilizan algunos productos de origen industrial o agrícola que sean la nueva materia prima o al menos sustituirla parcialmente en el campo de la construcción.

Por otra parte, el entorno urbano sigue en expansión, el recurrir a materiales renovables o reutilizables nace por los impactos ambientales presentes y se necesita controlar las emisiones de CO₂ debido a la constante consume del cemento [13]; añadido a ello, el impacto de la producción del cemento, se puede minimizar reemplazándolo con materiales cementosos como cenizas, que pueden reducir efectivamente la huella del cemento y a la vez combatir su deficiencia de sus propiedades del concreto [14]; en el mismo contexto, Bhim & Asim [15], sostienen que la generación de residuos de paja y cáscara de arroz equivale a 195,76 Millones de toneladas en la India, para lo cual se discute una visión general de la gestión de residuos agrícolas y promover una estrategia de cero residuos; por lo que, Meng et al. [16] manifiesta que el desecho agrícola de la industria arrocera, puede provocar una grave contaminación ambiental si no se gestiona adecuadamente, llegando a descubrir que ciertas cenizas tiene muchas propiedades positivas.

Las grandes cantidades de CO₂ que alteran irrespetuosamente al medio ambiente, pertenecen en gran parte a la industria de la construcción, así como la optimización de la explotación de sus recursos naturales, la producción industrial de desechos se ha vuelto una alternativa que ayuden a una construcción convencional [17]; debido a ello, Anglade et al. [18] sostienen que la industria de la construcción a nivel mundial ha estado tomando el uso cada vez más de fuentes reciclables como material para la construcción y reducir la generación de CO₂ emitidos al medio ambiente; del mismo modo, la variable que altera el funcionamiento de un cuidado del medio surge por la falta de una regulación ambiental del residuo de los desechos agrícolas, siendo estos productos que al terminar de ser cosechado

o recogido finaliza su ciclo como un material que en la mayoría de pobladores tienden a quemar los campos de cosecha [19]

Durante años se ha buscado renovar materiales para contribuir al desarrollo de un mejor ambiente, a su vez que sean materiales eficientes para la contribución de la construcción. [20]. Por tal caso, una solución es enfocarse al cultivo y procesamiento de elementos agroindustriales que no solo sirvan como actividad económica o industrial si no como alternativa de residuo para fabricación de mortero y concreto [21]. De acuerdo con Castillo et al. [22], quienes sostienen que dado a que su aplicación redundaría en una disminución del consumo de cemento y una menor contaminación ambiental, destacando así el beneficio del aprovechamiento de residuos agroindustrial. Ya que, son los desechos agrícolas los cuales afectan al cambio climático, esterilización y degradación del suelo, los cuales si se reutilizan ayudan a lo económico, social y fundamentalmente al medio ambiente [23].

De igual forma, el efecto invernadero por emisiones de gases es considerablemente un problema para la actividad humana, en la ciudad de Chiclayo, se genera entre 138.10 ton/día y 50,406.00 ton/día de residuos [24]; además, la ciudad ha entrado en los últimos tiempos en una etapa donde el crecimiento de la variedad de residuos sólidos paso del 26.6% al 39.8% descrita por la municipalidad provincial de Chiclayo [25]; en efecto, Celis [26] afirma que parte de estos residuos la producción de caña de azúcar, la cual, alcanzó las 296357 toneladas e incrementó en 3,9%, con relación al año anterior, que consiguió 285368 toneladas; por ello, Gonzales [27] sostiene que en vista a contribuir al desarrollo del medio ambiente, el cemento puede ser reemplazado por la ceniza de bagazo de caña de azúcar en los morteros.

Por último, los departamentos con mayores cantidades de arroz han sido Lambayeque 38.1%, La Libertad 19.7%, Arequipa 14.2%, Lima 11.1%, San Martín 8.3%, Piura 2.6%, Ancash 1.7% y otros departamentos 4.3% [28], debido a ello, existe una eficiencia de 64% en el procesamiento de arroz, en 100 kg de arroz que se incorpora, se alcanza 64 kg de arroz y 36 kg de subproductos y residuos [29]; al mismo tiempo, Cruz & Guayanay [30] señalan que

las industrias alimentarias agropecuarias, producen cada vez cantidades de residuos, que es la principal fuente de biomasa potencialmente utilizable que corresponde a más de 800000 Toneladas al año, donde las cantidades de 440 000 Toneladas son cascarilla de arroz; en consecuencia Faya [31] afirma que la cáscara de arroz, dotada de propiedades puzolánicas, emerge como una opción prometedora en la sustitución del cemento, brindando así una alternativa viable en el ámbito de la construcción.

Antecedentes Internacional

Jagadesh et al. [32] en su investigación, tuvieron como objetivo analizar las propiedades mecánicas del mortero añadiendo cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBCA). Su metodología fue añadir 5, 10, 15, 20, 25 y 30% de CBCA incinerado a 400°C en reemplazo parcial del cemento en proporciones de 1:3, 1:4 y 1:5, se realizó la prueba a la compresión. Sus resultados señalaron que el porcentaje óptimo es 10% por el aumento en la resistencia a la compresión de 6.4, 9.3 y 8.4% en las proporciones 1:3, 1:4 y 1:5 respectivamente, todo respecto al mortero patrón. Se concluye que la CBCA sí influye positivamente en las propiedades mecánicas del mortero.

García et al. [33] en su investigación, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del mortero añadiendo CBCA. Su metodología fue añadir 50 y 75% de CBCA en reemplazo parcial del agregado fino, se realizó la prueba a la compresión y tracción. Sus resultados señalaron que el porcentaje óptimo es 50% por el aumento en la resistencia a la compresión de 2.03% al igual que en la tracción es 50% con un aumento de 2.16% todo respecto al mortero patrón. Se concluye que la CBCA sí influye positivamente en las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Gudía et al. [34] en su investigación, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y resistencia a la compresión del mortero añadiendo CBCA. Su metodología fue añadir 5, 10, 15 y 20% de CBCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó prueba a la compresión. Sus resultados señalaron que el porcentaje óptimo es 5% por el aumento en la resistencia a la compresión de 5.54% respecto al mortero patrón. Se concluye que la CBCA sí influye positivamente en las propiedades físicas y en la resistencia a la compresión del

mortero.

Spósito et al. [35] en su investigación, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y resistencia a la compresión del mortero añadiendo CBCA. Su metodología fue añadir 15, 30 y 50% de CBCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó prueba a la compresión. Sus resultados señalaron que el porcentaje optimo es 15% por la disminución en la resistencia a la compresión en 8.16% respecto al mortero patrón. Se concluye que la CBCA no mejora las propiedades del mortero, pero cumple los requisitos mínimos de diseño.

Torres et al. [36] en su investigación, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del mortero añadiendo CBCA. Su metodología fue añadir 10, 20 y 30% de CBCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó prueba a la compresión y flexión. Sus resultados señalaron para la resistencia a la compresión el porcentaje optimo es 20% con aumento en 62.12% y para la resistencia a la flexión el óptimo es 30% con un aumento de 47.55%, todo respecto al mortero patrón. Se concluye que la CBCA mejora las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Seyoum et al. [37] en su investigación, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y resistencia a la compresión del mortero añadiendo CBCA. Su metodología fue añadir 5, 10, 15, 20 y 25% de CBCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó prueba a la compresión. Sus resultados señalaron que el porcentaje optimo es 5% por el aumento en la resistencia a la compresión en 11.43% respecto al mortero patrón, esto se logra con la quema del CBCA a una temperatura de 600°C. Se concluye que la CBCA mejora las propiedades físicas y la resistencia a la compresión del mortero.

Gupta et al. [38] en su investigación, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del mortero añadiendo CBCA. Su metodología fue añadir 5, 10, 15, 20, 25 y 30% de CBCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó pruebas a la compresión y tracción. Sus resultados señalaron que el porcentaje optimo es 10% para dosificaciones de 1:3, 1:4 y 1:5 con un aumento en la resistencia a la compresión en 7.19, 13.24 y 8.07% respectivamente y para la tracción el óptimo es 10% con un aumento de 10.86, 9.75 y 7.60% para las dosificaciones de 1:3, 1:4 y 1:5 respectivamente, todo respecto al mortero patrón,

esto se logra cuando la quema del CBCA está a una temperatura de 400°C. Se concluye que la CBCA mejora las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Liu et al. [39] en su artículo científico, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del mortero añadiendo cenizas de cascara de arroz (CCA). Su metodología fue añadir 10, 20 y 30% de CCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó pruebas a la compresión y tracción. Sus resultados señalaron que el porcentaje óptimo es 20% con un aumento en la resistencia a la compresión en 3.8% y para la tracción el óptimo es 20% con un aumento de 12.7%, todo respecto al mortero patrón. Se concluye que la CCA mejora las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Noori et al. [40] en su artículo científico, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del mortero reemplazando y adicionando CCA. Su metodología fue reemplazar y añadir 5, 10, 15 y 20% de CCA respecto al peso del cemento y añadir superplastificante, se realizó pruebas a la compresión y tracción. Sus resultados para la resistencia a la compresión señalaron que el porcentaje óptimo de reemplazo es 10% con un aumento de 24%, para la compresión con adición el porcentaje óptimo es 5% con un aumento de 46%, para la tracción el porcentaje óptimo de reemplazo es 10% con un aumento de 194%, para la tracción con adición el porcentaje óptimo es 5% con un aumento de 142%, todo respecto al mortero patrón, la quema fue a 600°C. Se concluye que la CCA con superplastificante mejora las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Ma et al. [41] en su artículo científico, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del mortero añadiendo CCA. Su metodología fue añadir 5.9, 9.9, 28.2 y 35.5% de CCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó pruebas a la compresión y flexión. Sus resultados señalaron que el porcentaje óptimo es 5.9% con un aumento en la resistencia a la compresión en 14.46%, para la flexión su óptimo es 5.9% con un aumento de 6.11%, todo respecto al mortero patrón. Se concluye que la CCA mejora las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Zakaria et al. [42] en su artículo científico, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del mortero añadiendo CCA. Su metodología fue añadir 5,

10, 15 y 20% de CCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó pruebas a la compresión. Sus resultados señalaron que el porcentaje optimo es 10% con un aumento en la resistencia a la compresión en 24.73%, respecto al mortero patrón. Se concluye que la CCA mejora las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Srikanth et al. [43] en su artículo científico, tuvieron como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del mortero sustituyendo CBCA y CCA. Su metodología fue sustituir 5, 15, 20 y 30% de CBCA con 5 y 15% de CCA en reemplazo parcial del cemento, se realizó pruebas a la compresión. Sus resultados señalaron que el porcentaje optimo es 10% de CBCA y 10% de CCA con un aumento en la resistencia a la compresión en 18%, respecto al mortero patrón. Se concluye que la CBCA y la CCA mejora las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Formulación del problema, ¿Cuál es efecto de la CBCA y CCA incorporados en el mortero?, Hipótesis: El efecto de la CBCA y CCA ambos en porcentajes de es favorable en las propiedades físicas y mecánicas del mortero. El Objetivo general: Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del mortero adicionando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cascara de arroz. Los Objetivos específicos: OE1: Determinar el ensayo fisico del porcentaje de fluidez del mortero patrón y adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar y ceniza de cascara de arroz. OE2: Determinar la temperatura óptima de las cenizas de CBCA y cenizas de CCA. OE3: Determinar los ensayos mecanicos del mortero, compresion, flexión y traccion incorporando las cenizas de CBCA y la ceniza de CCA. OE4: Determinar los ensayos mecanicos a las unidades de albañilería incorporando las cenizas de CBCA y las cenizas de CCA.

II. MATERIALES Y MÉTODO

Los materiales, Agregado fino, cemento y agua: Se utilizó agregado manufacturado proveniente de la cantera “La Victoria”, del departamento de Lambayeque en Perú. El agregado fino utilizado fue todo material con un peso de malla No. 4, este material tiene un módulo de fineza de 2.48 Algunas propiedades físicas del agregado fino se muestran en la Tabla I y su distribución granulométrica se muestra en la Fig. 1. Se utilizó cemento Portland tipo I de uso comercial, con un peso específico de 3.15 g/cm³. El agua potable utilizada para la preparación de las mezclas y el curado de los especímenes del mortero realizados en el laboratorio se llevó a cabo de acuerdo con la norma ASTM C1602 [44] .

Tabla I
Propiedades Físicas Del Agregado Fino

Descripción	Agregado fino	Standard
Módulo de finura	2.48	ASTM C136 [45]
Peso unitario suelto húmedo (kg/m ³)	1616	ASTM C29 [46]
Peso unitario varillado húmedo (kg/m ³)	1736	ASTM C29 [46]
Peso unitario suelto seco (kg/m ³)	1605	ASTM C29 [46]
Peso unitario varillado seco (kg/m ³)	1724	ASTM C29 [46]
Gravedad específica aparente	2.35	ASTM C128 [47]
Capacidad de absorción (%)	1.11	ASTM C127 [48]
Contenido de humedad natural (%)	0.69	ASTM C566 [49]

Ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA), El bagazo es un subproducto primario de la industria azucarera, siendo residuo fibroso de la caña de azúcar que se observa después de que la caña de azúcar se tritura y se extrae el jugo. El bagazo producido generalmente se utiliza en la misma industria para la producción de azúcar como fuente de energía. El uso de CBCA como material puzolánico en combinaciones de concreto o mortero dando resultado como enfoque optimista a las cuestiones ambientales, porque minimiza los problemas relacionados con la eliminación. En la presente investigación, la actividad puzolánica fue determinada según ASTM C618 [50]. Las CBCA fueron calcinaron a 500, 600, 700 y 800 °C, se molieron y tamizaron a través de la malla #325 (45 µm)

como se muestra en la Fig. 1. Las propiedades físicas de CBCA se describen en la Tabla II.



Fig. 1 a) Producto bagazo de caña de azúcar, b) obtención de la CBCA

Ceniza de cáscara de arroz (CCA), La CCA es un residuo agrícola del producto del arroz, es decir el residuo de la quema de la cascarilla de arroz, que tiene la particularidad de contener sustancias químicas con características puzolánicas y cementantes que si se mezclan con cemento y agua pueden aumentar la resistencia debido a su actividad puzolánica porque tiene compuestos principales como sílice y alúmina, por esta razón la temperatura de calcinación debe ser analizada previamente la cantidad de sílice y alúmina que puede contener. En la presente investigación, la actividad puzolánica fue determinada según ASTM C618 [50]. Las CCA fueron calcinaron a 500, 600, 700 y 800 °C, se molieron y tamizaron a través de la malla #325 (45 μm) como se muestra en la Fig. 2. Las propiedades físicas de CCA se describen en la Tabla II y en la Tabla III el ensayo químico.



Fig. 2 a) Producto cascarilla de arroz, b) obtención de la CCA

Tabla II

Propiedades Físicas De La CBCA y CCA

Descripción	CBCA	CCA
Densidad de Consolidación Húmedo (kg/m ³)	720.41	746.00
Densidad de Consolidación Seca (kg/m ³)	693.62	720.04
Densidad Suelto Húmedo (kg/m ³)	398.40	415.50
Densidad Unitario Suelto Seco (kg/m ³)	383.59	401.05
Gravedad específica aparente	2.43	2.37
Capacidad de absorción (%)	3.71	4.05
Contenido de humedad (%)	3.86	3.61

Tabla III

Ensayo ICP-OES De La CBCA y CCA.

Parámetros (mg/Kg)	LCM*	CBCA (mg/Kg)	CCA (mg/Kg)
Aluminio (Al)	0.023	5899.25	33.2565
Boro (B)	0.026	28.5214	0.2896
Bario (Ba)	0.004	61.5987	1.6587
Calcio (Ca)	0.124	12569.25	58.90
Hierro (Fe)	0.023	3887.56	35.6587
Potasio (K)	0.051	4896.00	125.20
Magnesio (Mg)	0.019	2025.66	13.57
Sodio (Na)	0.026	1498.75	15.96
Fosforo (P)	0.024	2569.66	21.57
Azufre (S)	0.091	526.37	21.57
Silicio (Si)	0.104	1495.66	10.24
Zinc (Zn)	0.018	15.90	0.70

Tabla IV

Nomenclatura Y Descripción De Las Temperaturas

Muestra	Descripción
M ₀	Mortero Patrón 1:4 (MP)
M ₁	500°C CBCA
M ₂	600°C CBCA
M ₃	700°C CBCA
M ₄	800°C CBCA
M ₅	500°C CCA
M ₆	600°C CCA
M ₇	700°C CCA
M ₈	800°C CCA

Tabla V

Nomenclatura Y Descripción De Los Diseños Del Mortero

Muestra	Descripción
T ₀	Mortero Patrón 1:4 (MP)
T ₁	MP+5% CBCA
T ₂	MP+10% CBCA
T ₃	MP+15% CBCA
T ₄	MP+20% CBCA
T ₅	MP+% óptimo CBCA+ 4% CCA
T ₆	MP+% óptimo CBCA+ 8% CCA
T ₇	MP+% óptimo CBCA+ 12% CCA
T ₈	MP+% óptimo CBCA+ 16% CCA

Tabla VI

Proporción De Las Muestras Tratadas

Mortero	Relación a/c	Cemento (g)	Agregado fino (g)	Agua (ml)	CBCA (g)	CCA (g)
T ₀	0.93	500.00	2050.00	465.00	0.00	-
T ₁	0.93	500.00	2050.00	465.00	25.0	-
T ₂	0.93	500.00	2050.00	465.00	50.0	-
T ₃	0.93	500.00	2050.00	465.00	75.0	-
T ₄	0.93	500.00	2050.00	465.00	100.00	-
T ₅	0.93	500.00	2050.00	465.00	50.00	20.00
T ₆	0.93	500.00	2050.00	465.00	50.00	40.00
T ₇	0.93	500.00	2050.00	465.00	50.00	60.00
T ₈	0.93	500.00	2050.00	465.00	50.00	80.00

El método, La investigación usada para este tipo de estudio se dio de forma aplicada debido a la generación de nuevos conocimientos, a diferencia de la investigación básica. Hernández y Mendoza, mencionan que al atribuir un elemento que no es común como L.R, del cual se aspira contribuir tecnológicamente en lo que se refiere a sus cualidades que ofrecen estos elementos. El diseño de esta investigación es cuasiexperimental, puesto que son muestras no probabilísticas, siendo seleccionadas mediante una anticipada muestra por conveniencia de acuerdo a la NTP 339.610.

$G_i \dots\dots\dots Q_i$

GP1----- X_1 -----Q1
 GE2----- X_2 -----Q2
 GE3----- X_3 -----Q3
 GE4----- X_4 -----Q4
 GE5----- X_5 -----Q5
 GP6----- X_6 -----Q6
 GE7----- X_7 -----Q7
 GE8----- X_8 -----Q8
 GE9----- X_9 -----Q9

Donde:

$G_1 - Q_1$: Grupo patrón.

X_1 : Muestra patrón.

X_2 : Ensayo experimental con adición 5% CBCA.

X_3 : Ensayo experimental con adición 10% CBCA

X_4 : Ensayo experimental con adición 15% CBCA.

X_5 : Ensayo experimental con adición 20% CBCA.

X_6 : Ensayo experimental con adición % óptimo CBCA+ 4% CCA

X_7 : Ensayo experimental con adición % óptimo CBCA+ 8% CCA

X_8 : Ensayo experimental con adición % óptimo CBCA+ 12% CCA

X_9 : Ensayo experimental con adición % óptimo CBCA+ 16% CCA

Variables, Las Variables Dependiente: Propiedades mecánicas del mortero y la

Variable Independiente: Ceniza de bagazo de caña de azúcar y ceniza de cascara de arroz.

La población serán cubos de mortero, pilas y muretes elaborados con CBCA y CCA, agregado fino, cemento y agua. Se realizó un total de 243 cubos para ensayos al mortero, 27 briquetas, 27 pilas y 27 muretes. Los cubos de mortero serán curados a temperatura ambiente, para ser evaluados a las edades de 7, 14 y 28 días. Para evaluar las pilas y muretes primero se encontró el porcentaje óptimo de sustitución de CBCA y CCA. En la Tabla VII se detalla la cantidad de muestras por ensayos.

Tabla VII

Numero De Muestras De Los Ensayos Realizados.

Indicador	Ensayo	% de sustitución de ceniza	Edad de curado			Parcial	Total
			7	14	28		
Mortero 1:4 Cubos	ensayo a compresión	Patrón	3	3	3	9	81
		5% CBCA.	3	3	3	9	
		10% CBCA	3	3	3	9	
		15% CBCA.	3	3	3	9	
		20% CBCA.	3	3	3	9	
		4% CCA.	3	3	3	9	
		8% CCA	3	3	3	9	
		12% CCA.	3	3	3	9	
		16% CCA.	3	3	3	9	
	ensayo a tracción	Patrón	3	3	3	9	81
		5% CBCA.	3	3	3	9	
		10% CBCA	3	3	3	9	
		15% CBCA.	3	3	3	9	
		20% CBCA.	3	3	3	9	
		4% CCA.	3	3	3	9	
		8% CCA	3	3	3	9	
		12% CCA.	3	3	3	9	
		16% CCA.	3	3	3	9	
	ensayo a flexión	Patrón	3	3	3	9	81
		5% CBCA.	3	3	3	9	
		10% CBCA	3	3	3	9	

		15% CBCA.	3	3	3	9	
		20% CBCA.	3	3	3	9	
		4% CCA.	3	3	3	9	
		8% CCA	3	3	3	9	
		12% CCA.	3	3	3	9	
		16% CCA.	3	3	3	9	
<hr/>							
Mortero 1:4 Briquetas	Adherencia	Patrón			3	3	
		5% CBCA.			3	3	
		10% CBCA			3	3	
		15% CBCA.			3	3	
		20% CBCA.			3	3	27
		4% CCA.			3	3	
		8% CCA			3	3	
		12% CCA.			3	3	
		16% CCA.			3	3	
		<hr/>					
Mortero 1:4 Pilas	compresión de pilas	Patrón			3	3	
		5% CBCA.			3	3	
		10% CBCA			3	3	
		15% CBCA.			3	3	
		20% CBCA.			3	3	27
		4% CCA.			3	3	
		8% CCA			3	3	
		12% CCA.			3	3	
		16% CCA.			3	3	
<hr/>							
Mortero 1:4 Muretes	compresión diagonal de muretes	Patrón			3	3	
		5% CBCA.			3	3	
		10% CBCA			3	3	
		15% CBCA.			3	3	
		20% CBCA.			3	3	27
		4% CCA.			3	3	
		8% CCA			3	3	
		12% CCA.			3	3	
16% CCA.			3	3			
<hr/>							

Las técnicas de recolección de datos y los métodos empleados se llevaron a cabo

mediante la observación directa, enfocándose en la evaluación del comportamiento de la mezcla del mortero durante las etapas de elaboración, vaciado y curado. Posteriormente, se realizarán los ensayos correspondientes en el laboratorio. Los instrumentos utilizados incluirán formatos técnicos específicos para cada ensayo realizado, así como equipos de laboratorio que validen los datos obtenidos de la investigación. Esto permitirá obtener resultados verídicos que servirán de fundamento en la discusión de los hallazgos en comparación con otras investigaciones científicas, tanto a nivel nacional como internacional.

La validez es un parámetro crucial que regula nuestros instrumentos, garantizando la precisión con la que miden nuestras variables de estudio. Por otro lado, la confiabilidad se refiere a la consistencia en el uso repetido de las herramientas analíticas, lo cual es fundamental en investigaciones cuantitativas, con el objetivo de determinar hasta qué punto una prueba o técnica es efectiva en la medición de variables específicas.

Asimismo, se evidenció que los equipos a utilizar están en óptimas condiciones, lo que asegura que, durante la realización de los ensayos, no se presentarán inconvenientes.

En el Procedimiento de Análisis de Datos, se considerarán los formatos proporcionados por la universidad para la recopilación de información. Los datos serán procesados utilizando el software seleccionado, generando así los resultados pertinentes para nuestra investigación.

En cuanto a los Criterios Éticos, es fundamental garantizar la veracidad de la información y respetar los derechos de autor. Esto implica reconocer debidamente a los autores de estudios previos que han servido como base para la obtención de nuestros resultados, fundamentados en fuentes confiables.

El diagrama de flujo representará un esquema de los procesos involucrados en el análisis de datos, resumiendo los parámetros utilizados. Este diagrama facilitará la visualización de la secuencia empleada en nuestra investigación, lo que permitirá demostrar de manera clara la hipótesis planteada.

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS-MECÁNICAS DEL MORTERO EMPLEANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y CÁSCARA DE ARROZ

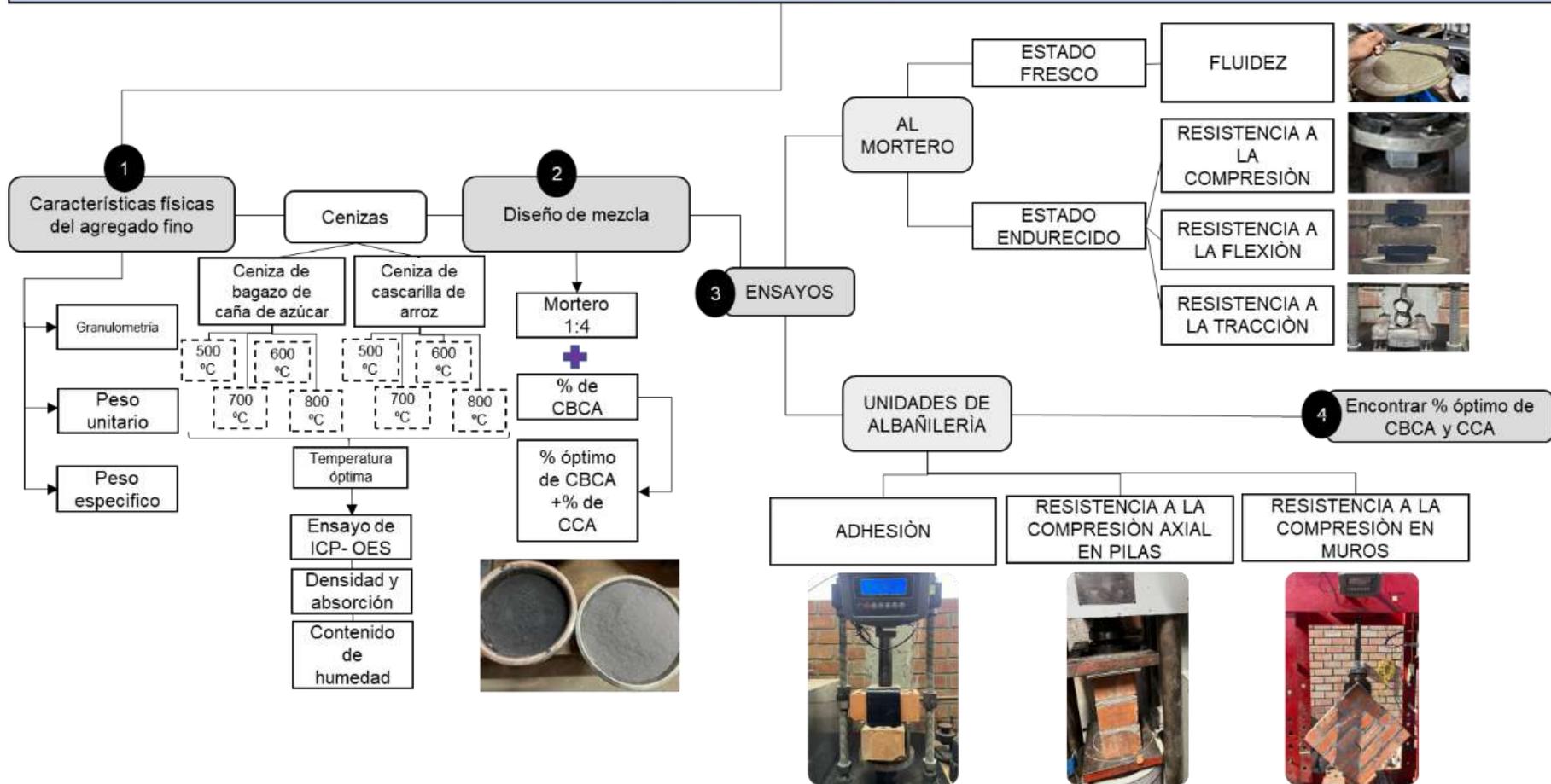


Fig. 3 Diagrama de flujo de la presente investigación

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Resultados

OE1: Porcentaje de fluidez

Como se muestra en la Tabla VIII, uno de los factores más importantes en el diseño de la mezcla de mortero, además de la relación cemento-arena, fue seleccionar la relación agua-cemento adecuada, considerando los cambios en las propiedades que puede producir la ceniza al incorporarse a la mezcla. En consecuencia, para la dosificación de 1:4 utilizada, se calculó el porcentaje de fluidez del mortero añadiendo CBCA en cuatro porcentajes T₁, T₂, T₃ y T₄; y el óptimo de CBCA con los porcentajes CCA T₅, T₆, T₇ y T₈, observándose una disminución respecto al mortero estándar, en cada dosificación el mortero adicionado obtenía porcentajes de fluidez más desfavorables en a medida que se añadía porcentajes de ceniza, verificándose con lo indicado en ASTM C1437 [51].

Tabla VIII
Resultados De La Prueba De Fluidez Del Mortero

Mortero	CBCA (g)	CCA (g)	Diámetro del mortero (mm)	Fluidez (%)
T ₀	0.00	0.00	208.00	112
T ₁	25.00	0.00	206.25	110
T ₂	50.00	0.00	204.75	108
T ₃	75.00	0.00	201.00	105
T ₄	100.00	0.00	198.75	102
T ₅	50.00	20.00	205.88	112
T ₆	50.00	40.00	205.00	110
T ₇	50.00	60.00	203.25	107
T ₈	50.00	80.00	198.75	102

OE2: Actividad puzolánica de la CBCA y CCA

La Fig. 4, muestra los resultados de las temperaturas y se determinó mediante el ensayo de resistencia a la compresión aplicada en morteros. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños de M1, M2, M3 y M4 pertenecen a la CBCA un aumento de 20.61, 21.23, 22.26 y 21.64%. Por lo tanto, se establece la temperatura óptima es el diseño M3, es decir 700°C de CBCA. Y en el caso de la CCA se observó en los diseños de M5, M6, M7 y M8 un aumento de 20.70, 21.64, 22.46 y 21.02%. Por lo tanto, se establece la temperatura óptima es el diseño M7, es decir 700°C de CCA.

De acuerdo a las cenizas obtenidas se caracterizaron posteriormente por su química, mineralogía y actividad puzolánica. Los resultados de la caracterización han demostrado que las cenizas son ricas en sílice amorfa con una alta área específica, siendo estas puzolanas síliceas.

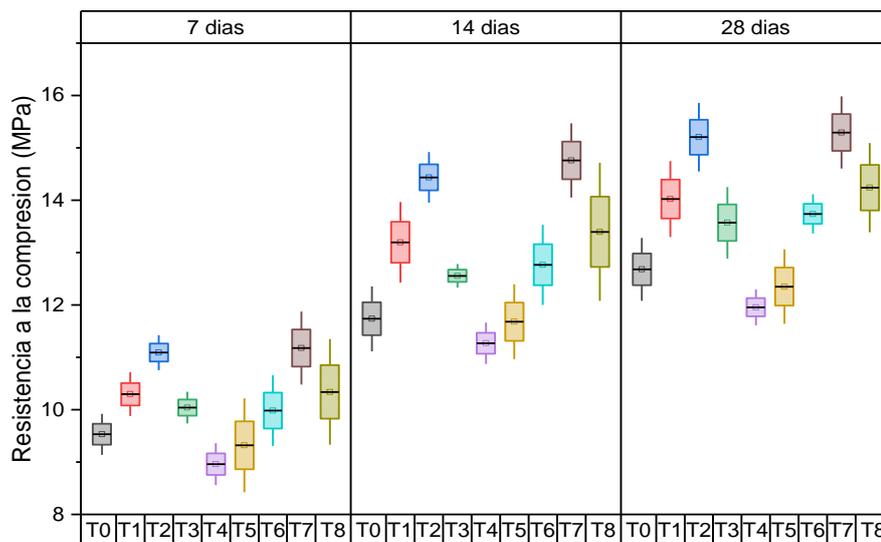


Fig. 4 Determinación de la temperatura óptima de la CBCA y CCA.

OE 3: Propiedades mecánicas al mortero:

Resistencia a la compresión aplicada en morteros

La Fig. 5, muestra los resultados de la resistencia a la compresión aplicada en morteros, a los 7, 14 y 28 días después del respectivo proceso de curado, del mortero patrón T0 y del mortero con T1, T2, T3 y T4 % de CBCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los

diseños de T1, T2 y T3 un aumento de 10.59, 19.90 y 7.02%, y en el T4 una disminución de 5.70% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T2, es decir 10.00% de CBCA para mejorar la resistencia a la compresión. Y en el caso utilizar el óptimo de 10% de CBCA, más la adición de CCA, con T5, T6, T7 y T8 % de CBCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños de T5 disminuyó en 2.60% y en los tratamientos T6, T7 y T8 un aumento de 8.36, 20.61 y 12.30% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T7, es decir 10% de CBCA+ 12% CCA, para mejorar la resistencia a la compresión.

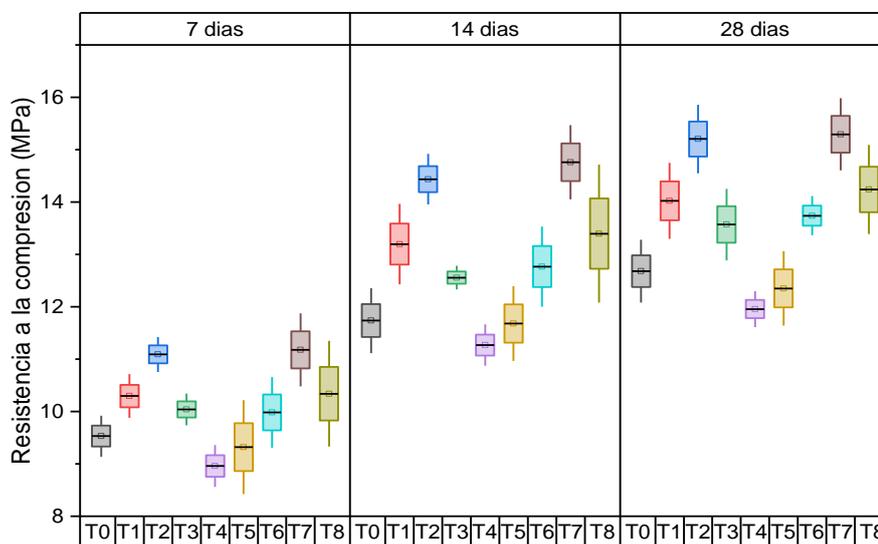


Fig. 5 Efecto de la CBCA y CCA en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días del mortero

Resistencia a la flexión aplicada en morteros

La Fig. 6, muestra los resultados de la resistencia a la flexión aplicada en morteros, a los 7, 14 y 28 días después del respectivo proceso de curado, del mortero patrón T0 y del mortero con T1, T2, T3 y T4 % de CBCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños de T1, T2 y T3 un aumento de 10.32, 16.43 y 5.05%, y en el T4 una disminución de 8.36% con respecto al mortero patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T2, es decir 10.00% de CBCA. Y en el caso utilizar el óptimo de 10% de CBCA, más la adición de CCA, con T5, T6, T7 y T8 % de CBCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños

T5, T6, T7 y T8 un aumento de 1.81, 7.08, 18.69 y 12.51% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T7, es decir 10% de CBCA+ 12% CCA, para mejorar la resistencia a la flexión.

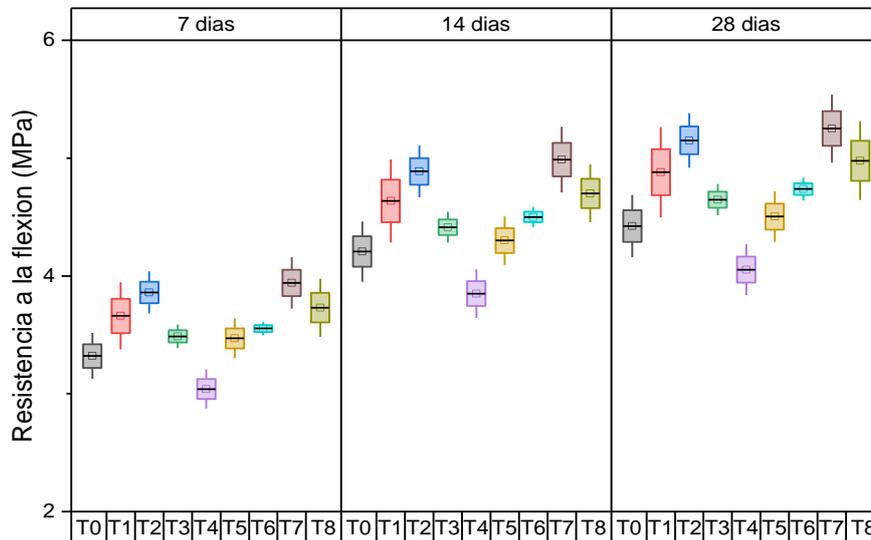


Fig. 6 Efecto de la CBCA y CCA en la resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días del mortero

Resistencia a la tracción aplicada en morteros, La Fig. 7, muestra los resultados de la resistencia a la tracción aplicada en morteros, a los 7, 14 y 28 días después del respectivo proceso de curado, del mortero patrón T0 y del mortero con T1, T2, T3 y T4 % de CBCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños de T1, T2, T3 y T4 un aumento de 5.90, 16.32, 8.92, 2.33% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T2, es decir 10.00% de CBCA. Y en el caso utilizar el óptimo de 10% de CBCA, más la adición de CCA, con T5, T6, T7 y T8 % de CCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños T5, T6, T7 y T8 un aumento de 4.39, 11.80, 18.66 y 8.09% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T7, es decir 10% de CBCA+ 12% CCA, para mejorar la resistencia a la tracción.

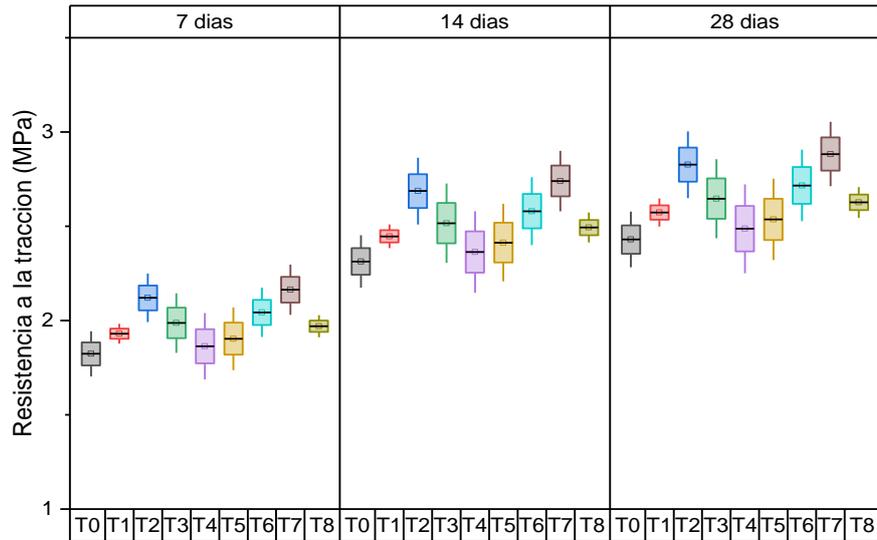


Fig. 7 Efecto de la CBCA y CCA en la resistencia a la tracción a los 7, 14 y 28 días del mortero

OE4: Propiedades mecánicas a las unidades de albañilería

Adherencia de los prismas

La Fig. 8, muestra los resultados de la adhesión de los prismas aplicada en morteros, a los 28 días después del respectivo proceso de curado, del mortero patrón T0 y del mortero con T1, T2, T3 y T4 % de CBCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños de T1, T2, T3 y T4 un aumento de 24.61, 47.23, 36.81 y 29.49% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T2, es decir 10.00% de CBCA. Y en el caso utilizar el óptimo de 10% de CBCA, más la adición de CCA, con T5, T6, T7 y T8 % de CCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños T5, T6, T7 y T8 un aumento de 28.36, 48.78, 54.77 y 32.15% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T7, es decir 10% de CBCA+ 12% CCA, para mejorar la adherencia de los prismas. En cuanto al siguiente ensayo, la capacidad de adherencia entre el mortero y las unidades de mampostería se determinó aplicando una fuerza perpendicular en el centro de los prismas, según el procedimiento de la norma ASTM C1072 [52].

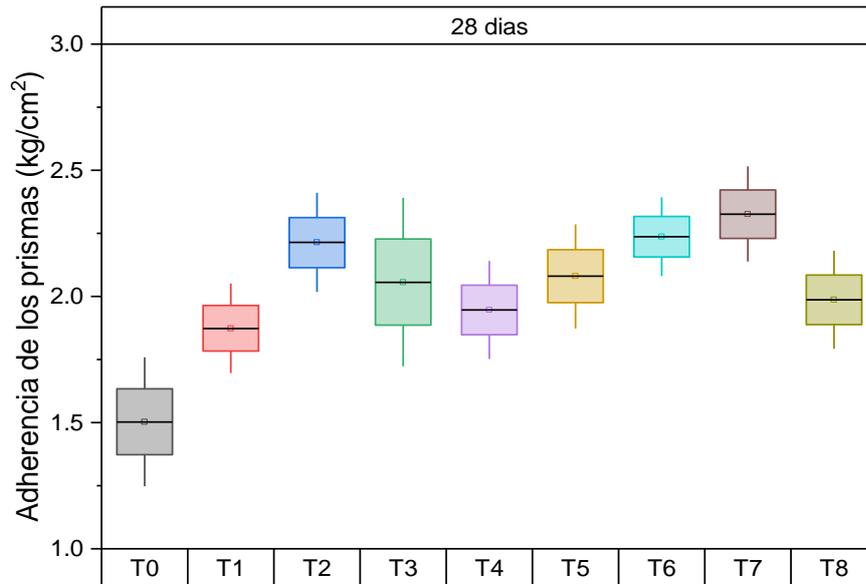


Fig. 8 Efecto de la CBCA y CCA en la adherencia de los prismas a los 28 días del mortero

Resistencia a la compresión axial en prismas aplicados en mortero

La Fig. 9, muestra los resultados de la compresión axial de los prismas aplicada en morteros, a los 28 días después del respectivo proceso de curado, del mortero patrón T0 y del mortero con T1, T2, T3 y T4 % de CBCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños de T1, T2, T3 y T4 un aumento de 7.81, 21.13, 7.81 y 7.29%. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T2, es decir 10.00% de CBCA. Y en el caso utilizar el óptimo de 10% de CBCA, más la adición de CCA, con T5, T6, T7 y T8 % de CCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños T5, T6, T7 y T8 un aumento de 6.0, 8.50, 11.90 y 10.65% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T7, es decir 10% de CBCA+ 12% CCA, para mejorar la resistencia a la compresión axial en prismas.

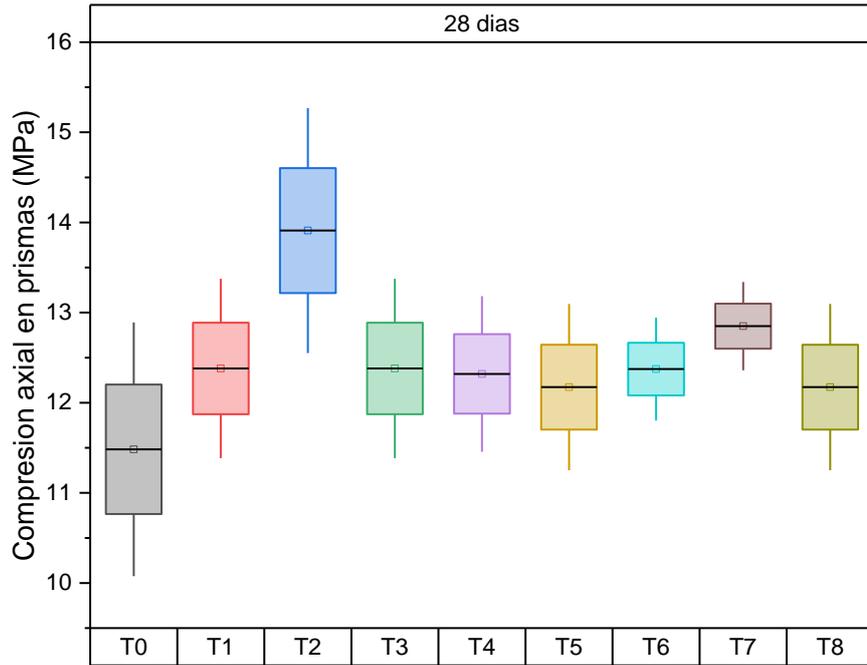


Fig. 9 Efecto de la CBCA y CCA en la compresión axial en prismas a los 28 días del mortero

Resistencia a la compresión diagonal aplicada en mortero

La Fig. 10, muestra los resultados de la adhesión de los prismas aplicada en morteros, a los 28 días después del respectivo proceso de curado, del mortero patrón T0 y del mortero con T1, T2, T3 y T4 % de CBCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños de T1, T2 y T3 un aumento de 3.71, 8.75, 2.39% y en T4 una disminución de 0.27% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T2, es decir 10.00% de CBCA. Y en el caso utilizar el óptimo de 10% de CBCA, más la adición de CCA, con T5, T6, T7 y T8 % de CCA. De hecho, a los 28 días, se observó en los diseños T5, T6, T7 y T8 un aumento de 2.65, 3.18, 7.43 y 2.65% con respecto al patrón. Por lo tanto, se establece la cantidad óptima es el diseño T7, es decir 10% de CBCA+ 12% CCA, para mejorar la resistencia a la compresión axial en prismas.

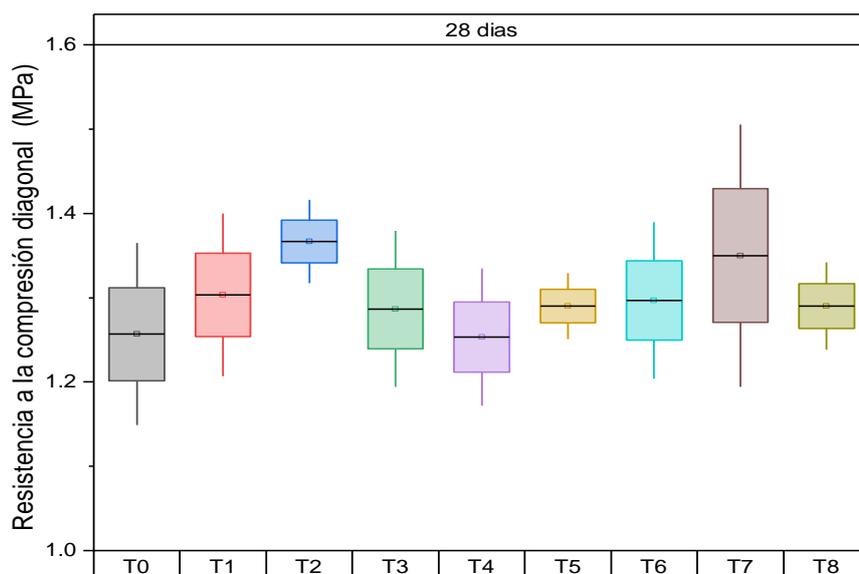


Fig. 10 Efecto de la CBCA y CCA en la compresión diagonal a los 28 días del mortero

3.2. Discusiones

OE1: Porcentaje de fluidez

Según investigaciones similares, al adicionar CBCA, Jagadesh et al. [53], Praveenkumar et al. [54], Charime et al. [55], describieron que, mientras más se aumenta la adición de la ceniza disminuye el flujo o la trabajabilidad del mortero, informes han confirmado la mala trabajabilidad por la capacidad de absorción. Y al incorporar CCA, Hu et al. [56], Selvaranjan et al. [57], mencionan que al incorporar las cenizas va disminuyendo su fluidez del mortero a comparación del patrón, el efecto de su disminución se debe a la absorción de la ceniza resultando menos trabajable.

OE2: Actividad puzolánica de la CBCA y CCA

Investigaciones similares mencionan, Ouedraogo et al. [58] es 550° C para su uso aumentando en 75.91%, Chagas et al. [59] su temperatura óptima fue 600° C, también en investigaciones Muñoz et al. [60] la temperatura óptima es 650°C a comparación de Saad et al. [61], la temperatura óptima fue 700°C. Y en CCA las temperaturas, según Siddika et al. [62] su óptimo fue al 700°C. Y en el caso de la CCA, según, Liu et al. [63], su temperatura

óptima fue 600°C, y en otras investigaciones, Santhosh et al. [64], Faried et al. [65], Nazari y Toufigh [66], y Hu et al. [56], su temperatura óptima fue 700°C.

OE 3: Propiedades mecánicas al motero:

Resistencia a la compresión aplicada en morteros

Sin embargo, investigaciones del mortero adicionando CBCA, Praveenkumar et al. [54], revelaron que la dosis óptima se encuentra el 5 al 8% conllevando a aumentos significativos del 3.83 al 7.4%. Otras investigaciones, y coincidiendo con, Jagadesh et al. [53], Garret et al. [67], revelaron que la dosis óptima se encuentra entre el 10% de fibra demuestran un notable aumento del 10.53 al 18.5% en su resistencia, a comparación del mortero patrón. Al adicionar la CCA, otros investigadores Hu et al. [56], mencionando que el porcentaje óptimo fue el 15% registró una resistencia un 11,3 % mayor que el control. Mientras que, Thiedeitz et al. [68], su porcentaje óptimo fue 25% teniendo aumentos de 5.8%, a comparación con el diseño patrón.

Resistencia a la flexión aplicada en morteros

A la vez, autores al incorporar CBCA, Praveenkumar et al. [54] revelaron que la dosis óptima es el 8% aumentando en 24.0%, mientras que al incorporar CCA, según De Silva y Naveen [69], su porcentaje óptimo fue el 5% de ceniza aumentando en 13.6%, con respecto al diseño patrón.

Resistencia a la tracción aplicada en morteros

Hallazgos con respecto a la resistencia a la tracción en el mortero, Jagadesh et al. [53], Praveenkumar et al. [54] revelaron que la dosis óptima de CBCA es el 8 al 10% aumentando en 7.5 a 24.00%, investigaciones mencionan con relación principalmente con el efecto de la reacción puzolánica lenta de la ceniza, que se ha observado después de 28 días y no aparece en las edades tempranas. Además, la baja velocidad de reacción puzolánica provoca un desarrollo más lento de la resistencia.

OE4: Propiedades mecánicas a las unidades de albañilería; no se encontraron antecedentes que concuerden con esta investigación

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

En cuanto al ensayo físico, el porcentaje de fluidez, la mezcla de mortero al incorporar la CBCA y CCA en porcentaje presentó una disminución constante con respecto a las dosificaciones de mortero convencional.

La temperatura óptima es el diseño M3, es decir 700°C de CBCA. Y en el caso de la CCA, se establece la temperatura óptima 700°C, de acuerdo a las cenizas obtenidas se caracterizaron posteriormente por su química, mineralogía y actividad puzolánica. Los resultados de la caracterización han demostrado que las cenizas son ricas en sílice amorfa con una alta área específica, siendo estas puzolanas silíceas.

Se revela que el diseño incorporando CBCA de la proporción específica contribuye a la resistencia a la compresión del concreto aumentando hasta un 19.90%, la resistencia a la flexión en un 16.43% y la resistencia a la tracción en un 16.32%, respectivamente utilizando hasta un 10% CBCA, por encima de esta proporción no se recomienda su uso en la elaboración del mortero. A la vez también se revela que el diseño incorporando el porcentaje óptimo 10% CBCA, más la CCA de la proporción específica contribuye a la resistencia a la compresión del concreto aumentando hasta un 20.61%, la resistencia a la flexión en un 18.69% y la resistencia a la tracción en un 18.66%, respectivamente utilizando hasta un 10% CBCA+12% de CCA, por encima de esta proporción no se recomienda su uso en la elaboración del mortero.

Se revela que el diseño incorporando CBCA de la proporción específica contribuye a la adherencia en prismas aumentando hasta un 47.23%, compresión axial en prismas en un 7.81% y la resistencia a la compresión diagonal en un 8.75%, respectivamente utilizando hasta un 10% CBCA, por encima de esta proporción no se recomienda su uso en la elaboración del mortero. A la vez también se revela que el diseño incorporando el porcentaje óptimo 10% CBCA, más la CCA de la proporción específica contribuye la adherencia en

prismas aumentando hasta un 54.77%, compresión axial en prismas en un 10.65% y la resistencia a la compresión diagonal en un 7.43%, respectivamente utilizando hasta un 10% CBCA+12% de CCA, por encima de esta proporción no se recomienda su uso en la elaboración del mortero.

4.2. Recomendaciones

Optimización de Proporciones en el Diseño del Mortero: Se recomienda utilizar un porcentaje óptimo de hasta 10% de CBCA y 12% de CCA en el diseño de morteros. Estos porcentajes permiten mejorar significativamente las propiedades mecánicas del mortero, como la resistencia a la compresión, flexión y tracción. Por encima de estos porcentajes, el rendimiento del mortero disminuye, por lo que no se recomienda un uso mayor para evitar una pérdida en la calidad estructural.

Consideración del Análisis Químico para la Selección de Materiales: Basado en los resultados del análisis ICP-OES, se recomienda tener en cuenta el alto contenido de elementos como aluminio, calcio, potasio, sodio y azufre en las cenizas utilizadas. Estos componentes contribuyen a las propiedades físicas y químicas del mortero, por lo que es importante asegurarse de que las materias primas utilizadas mantengan estas concentraciones para lograr los mismos efectos.

Incorporación de CBCA para Mejorar Adherencia y Compresión: En el caso de morteros destinados a aplicaciones de mampostería, se recomienda incorporar 10% de CBCA en su composición, ya que esta proporción ha mostrado mejoras en la adherencia de los prismas (hasta un 47.23%) y en la compresión axial (7.81%). Esta combinación también mejora la resistencia a la compresión diagonal, lo que contribuye a la estabilidad estructural de las edificaciones.

Mejora del Desempeño en Mampostería con CBCA y CCA Combinados: El diseño que combina 10% de CBCA y 12% de CCA proporciona mejoras notables en la mampostería de ladrillos de arcilla manufacturada, con incrementos en la adherencia de los prismas (hasta un 54.77%) y la compresión axial (10.65%). Se recomienda este enfoque para proyectos donde se requiera mayor durabilidad y capacidad estructural en la mampostería.

Aplicación en Proyectos Sostenibles: Se recomienda considerar el uso de CBCA y CCA en proyectos de construcción sostenibles debido a su origen reciclado y la reducción en el uso de cemento convencional. Esto no solo mejora las propiedades mecánicas del mortero, sino que también contribuye a una construcción más ecológica, reduciendo los desechos industriales y promoviendo la reutilización de materiales.

Estas recomendaciones ayudarán a mejorar la eficiencia de los proyectos de construcción que utilizan mortero reforzado con materiales reciclados, optimizando tanto las propiedades mecánicas como la sostenibilidad del proyecto.

REFERENCIAS

- [1] P. Murthi , K. Poongodi and R. Gobinath , "Effects of Corn Cob Ash as Mineral Admixture on Mechanical and Durability Properties of Concrete - A Review," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1006, p. 012027, 2020.
- [2] A. Şerbănoiu, C. Grădinaru, R. Muntean, N. Cimpoescu and B. Şerbănoiu, "Corn Cob Ash versus Sunflower Stalk Ash, Two Sustainable Raw Materials in an Analysis of Their Effects on the Concrete Properties," *Materials*, vol. 15, no. 3, p. 868, 2022.
- [3] R. Abhishek , B. Gowda, D. Naveen , K. Naresh , R. Sundarakannan, V. Arumugaprabu and A. Varsha, "Prediction of Compressive Strength of Corncob Ash Concrete for Environmental Sustainability Using an Artificial Neural Network: A Soft Computing Techniques," *Journal of Soft Computing in Civil Engineering*, vol. 7, no. 2, pp. 115-137, 2023.
- [4] T. Nagaraju, S. Mantena, M. Azab, S. Alisha, C. El Hachem, M. Adamu and P. Rama , "Prediction of high strength ternary blended concrete containing different silica proportions using machine learning approaches," *Results in Engineering*, vol. 17, p. 100973, 2023.
- [5] M. Bouasria, F. Khadraoui, M. Benzaama, K. Touati, D. Chateigner, S. Gascoin, V. Pralong, B. Orberger, L. Babouri and Y. El Mendali, "Partial substitution of cement by the association of Ferronickel slags and *Crepidula fornicata* shells.," *Journal of Building Engineering*, vol. 33, p. 101587, 2021.
- [6] Yang Li, Jiaqi Chai, Ruijun Wang, Xu Zhang and Zheng Si, "Utilization of sugarcane bagasse ash (SCBA) in construction technology: A state-of-the-art

- review," *Journal of Building Engineering*, vol. 56, p. 104774, 2022.
- [7] D. Vijayan, Dineshkumar, S. Arvindan and T. Shreelakshmi Janarthanan, "Evaluation of ferrock: A greener substitute to cement," *Materials Today: Proceedings.*, vol. 22, no. 3, pp. 781-787, 2020.
- [8] P. Jagadesh, A. Ramachandra and R. Murugesan, "Effect of processed sugar cane bagasse ash on mechanical and fracture properties of blended mortar," *Construction and Building Materials*, vol. 262, p. 120846, 2020.
- [9] M. F. Hernández-Zamora, S. I. Jiménez-Martínez y J. I. Sánchez-Monge, «Materiales alternativos como oportunidad de reducción de impactos ambientales en el sector construcción,» *Rev. Tecnología En Marcha*, vol. 34, nº 2, pp. pp. 3-10, 2021.
- [10] M. Anik Hasan, M. Abul Hashem and S. Payel, "Stabilization of liming sludge in brick production: A way to reduce pollution in tannery," *Construction and Building Materials*, vol. 314, no. A, p. 125702, 2022.
- [11] A. Raheem and B. Ikotun, "Incorporation of agricultural residues as partial substitution for cement in concrete and mortar – A review," *Journal of Building Engineering*, vol. 31, p. 101428, 2020.
- [12] N. Bheel, M. Ahmed Ali, M. Serkan KIRGIZ , G. A. Gustavo de Sousa and A. Kumar, "Fresh and mechanical properties of concrete made of binary substitution of millet husk ash and wheat straw ash for cement and fine aggregate," *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 13, pp. 872-893, 2021.
- [13] A. S. El Menshawy, A. F. Mohamed and N. M. Fathy, "A comparative study on green wall construction systems, case study: South valley campus of AASTMT," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, p. e00808, 2022.

- [14] K. Ali, M. Azab, A. Deifalla, K. Elhadi, A. Elhag, A. Raza and N. Sad, "Mechanical, Durability, and Microstructural Evaluation of Coal Ash Incorporated Recycled Aggregate Concrete: An Application of Waste Effluents for Sustainable Construction," *Buildings*, vol. 12, no. 10, p. 1715, 2022.
- [15] S. Bhim and J. Asim Kumar, "Forecast of agri-residues generation from rice, wheat and oilseed crops in India using machine learning techniques: Exploring strategies for sustainable smart management," *Environmental Research*, vol. 245, p. 117993, 2024.
- [16] L. Meng, N. Xian-Peng, G. Tian-Tian, F. Shazrul, O. Babul Airianah and N. Ahmad Abdul Kareem, "Rice husk ash based growing media impact on cucumber and melon growth and quality," *Scientific Reports*, vol. 14, no. 1, p. 5147, 2024.
- [17] G. Silva, S. Kim, R. Aguilar and J. Nakamatsu, "Natural fibers as reinforcement additives for geopolymers – A review of potential eco-friendly applications to the construction industry," *Sustainable Materials and Technologies*, vol. 23, p. 00132, 2020.
- [18] J. Anglade, E. Benavente, J. Rodríguez and A. Hinostroza, "Use of textile waste as an addition in the elaboration of an ecological concrete block.," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1054, p. 012005, 2021.
- [19] O. A. Francisco and N. G. d. P. Tejada, "Una propuesta de regulación estratégica para el problema de la quema de caña de azúcar en el distrito de La Huaca, Piura, 2015 - 2018," *REVISTA GOBIERNO Y GESTIÓN PÚBLICA*, vol. 7, no. 1, pp. 37 - 60, 2020.
- [20] A. Vera, R. Rosales and M. Chauca, "Prototype of Prefabricated Brick

- with Special Passes for Functional and Safe Electrical and Sanitary Installations on Confined Masonry," *Materials Science Forum*, vol. 1047, pp. 158-162, 2021.
- [21] S. Guerrero, «Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto. Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira. Tesis,» Piura, 2020.
- [22] G. Castillo , J. Chavarry , J. Peralta and S. Muñoz Pérez, "Uso de residuos agroindustriales en las propiedades mecánicas del concreto: Una revisión literaria," *Revista Ingeniería*, vol. 5, no. 13, p. 123–142, 2021.
- [23] R. Pinedo-Taco, R. Borjas-Ventura, L. Alvarado-Huamán, V. Castro-Cepero and A. M. Julca-Otiniano, "Sustainability of agricultural production systems: A systematic review of the methodologies used for their evaluation," *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 24, no. 1, p. 32924, 2021.
- [24] C. Córdova, «ANÁLISIS DEL CONCRETO SIMPLE UTILIZANDO VIDRIO PULVERIZADO COMO ADICIÓN PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA CON AGREGADOS DE LA CIUDAD DE CHICLAYO.Tesis,» Chiclayo, 2018.
- [25] M. d. M. Lizana, «Impacto social del programa chiclayo limpio en el distrito de chiclayo,» Chiclayo, 2020.
- [26] G. A. Celis Joo, "Propuesta de un diseño de planta productora de briquetas para el aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar en Lambayeque," Chiclayo, 2022.
- [27] . E. . G. E. Gonzales, "Elaboración Del Mortero Seco Usando Ceniza De Bagazo De Caña Para Determinar La Resistencia A Compresión En Muros De Albañilería," Chiclayo, 2020.
- [28] D. J. Pisfil Fernández, "Evaluación Del Tipo De Almacenamiento De Arroz

Cáscara, para su Añejamiento (Oryza Sativa)," Pimentel, 2020.

- [29] Y. D. P. Fernandez Arana and K. L. Olivos Nicudemos, "Propuesta de mejora del proceso de pilado de arroz de la Empresa Molino Cereales Lambayeque S.R.L. para incrementar la productividad," Chiclayo , 2023.
- [30] J. L. Cruz Matos and E. Guayanay Rosillo, ""Evaluación y selección de generación de energía eléctrica mediante la gasificación de la cascarilla de arroz – Lambayeque," Chiclayo, 2022.
- [31] W. M. Faya Castro, "Diseño de concreto utilizando cenizas de cascarilla de arroz, 2018," Chiclayo, 2023.
- [32] P. Jagadesh, A. Ramachandramurthy, P. Rajasulochana, M. A. Hasan, M. R, A. H. Khan, H. M. Magbool and N. A. Khan, "Effect of processed sugarcane bagasse ash on compressive strength of blended mortar and assessments using statistical modelling," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 19, p. e02435, 2023.
- [33] N. García-Troncoso, S. Hidalgo-Astudillo, K. Tello-Ayala, N. Vanegas-Alman and D. V. Bompa, "Preparation and performance of sugarcane bagasse ash pavement repair mortars," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 19, p. e02563, 2023.
- [34] S. E. L. Gudía, A. W. Go, M. B. Giduquio, R. G. Juanir, J. B. Jamora, C. Gunarto and I. D. F. Tabañag, "Sugarcane bagasse ash as a partial replacement for cement in paste and mortar formulation – A case in the Philippines," *Journal of Building Engineering*, vol. 76, p. 107221, 2023.
- [35] C. Spósito, F. J.V, J. Rossignolo, C. Bueno, F. Spósito, J. Akasaki and M. Tashima, "Ecodesign: Approaches for sugarcane bagasse ash mortars a Brazilian context," *Journal of Cleaner Production*, vol. 385, p. 135667, 2023.

- [36] V. Torres de Sande, M. Sadique, A. Bras and P. Pineda, "Activated sugarcane bagasse ash as efficient admixture in cement-based mortars: Mechanical and durability improvements," *Journal of Building Engineering*, vol. 59, p. 105082, 2022.
- [37] R. Seyoum, B. B. Tesfamariam, D. M. Andoshe, A. Algahtani, G. M. S. Ahmed and V. Tirth, "Investigation on control burned of bagasse ash on the properties of bagasse ash-blended mortars," *Materials*, vol. 14, no. 17, p. 4991, 2021.
- [38] C. K. Gupta, S. A.K and R. Kumar, "Examination of Microstructure of Sugar Cane Bagasse Ash and Sugar Cane Bagasse Ash Blended Cement Mortar," *Sugar Tech*, vol. 23, no. 3, pp. 651-660, 2021.
- [39] F. Liu, B. Jin, Q. He and Y. Zhou, "Influence of rice husk ash on the mechanical properties of ultra-high strength engineered cementitious composites (UHS-ECC)," *PLoS ONE*, vol. 19, no. 4, p. e0301927, 2024.
- [40] A. Noori, S. H.K., N. H.A. and A.-D. S.A.H., "Effect of Iraqi's rice husk ash on the mechanical properties of cement mortar: An experimental investigation," *AIP Conference Proceedings*, vol. 2787, no. 1, p. 080042, 2023.
- [41] 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, p. e02028, 2023.
- [42] N. Zakaria, K. Ghani, M. Rosli, A. A. Aziz, N. Jafri and M. M. Kamil, "Workability and Compressive Strength of Mortar with Addition of Rice Husk Ash (RHA) as Partial Cement Replacement in Engineered Cementitious Composite (ECC)," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1135, no. 1, p. 012052, 2022.

- [43] G. Srikanth, A. Fernando, K. Selvaranjan, J. Gamage and L. Ekanayake, "Development of a plastering mortar using waste bagasse and rice husk ashes with sound mechanical and thermal properties," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, p. e00956, 2022.
- [44] ASTM C1602M, "Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete," ASTM International, West Conshohocken, PA., 2022.
- [45] ASTM C136, "Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates," ASTM International, West Conshohocken, PA., 2001.
- [46] ASTM C29, "Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate," ASTM International, West Conshohocken, PA., 2017.
- [47] ASTM C128, "Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate," ASTM International, West Conshohocken, PA., 2016.
- [48] ASTM C127, "Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate," ASTM International, West Conshohocken, PA., 2016.
- [49] ASTM C566, "Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying," ASTM International, West Conshohocken, PA., 2019.
- [50] ASTM C618, "Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete," *ASTM International*, 2020.
- [51] ASTM C1437, "Standard Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar," *ASTM International*, 2020.
- [52] ASTM C1072, "Standard Test Methods for Measurement of Masonry

Flexural Bond Strength," *ASTM International*, 2019.

- [53] P. Jagadesh, A. Ramachandra and R. Murugesan, "Effect of processed sugar cane bagasse ash on mechanical and fracture properties of blended mortar," *Construction and Building Materials*, vol. 262, p. 120846, 2020.
- [54] S. Praveenkumar, S. Sankarasubramanian and S. Sindhu, "Strength, permeability and microstructure characterization of pulverized bagasse ash in cement mortars," *Construction and Building Materials*, vol. 238, p. 117691, 2020.
- [55] R. Charime, A. Abdelouahed, H. Hebhou, M. Belachia and K. Messaoudi, "Mechanical, durability and microstructure properties of eco-friendly sand concrete incorporating cane ash," *Journal of Building Engineering*, vol. 86, p. 108801, 2024.
- [56] L. Hu, Z. He and S. Zhang, "Sustainable use of rice husk ash in cement-based materials: Environmental evaluation and performance improvement," *Journal of Cleaner Production*, vol. 264, p. 121744, 2020.
- [57] K. Selvaranjan, J. Gamage, G. De Silva and S. Navaratnam, "Development of sustainable mortar using waste rice husk ash from rice mill plant: Physical and thermal properties," *Journal of Building Engineering*, vol. 43, p. 102614, 2021.
- [58] M. Ouedraogo, M. Sawadogo, I. Sanou, M. Barro, S. Nassio, M. Seynou and L. Zerbo, "Characterization of sugar cane bagasse ash from Burkina Faso for cleaner cement production: Influence of calcination temperature and duration," *Results in Materials*, vol. 14, p. 100275, 2022.
- [59] G. Chagas, P. Vinco and L. Tavares, "Pozzolanic properties of ultrafine sugar cane bagasse ash produced by controlled burning," *Heliyon*, vol. 5, no. 10, p. e02566, 2019.

- [60] S. Muñoz, M. Rivera, Y. Alejandria and L. Villena, "Study of the combined effect of coffee husk ash and polypropylene fibres on the mechanical properties of concrete," *Journal of Applied Research and Technology*, vol. 22, pp. 32-41, 2023.
- [61] I. Saad, A. Zeyad, B. Tayeh and M. Amin, "Effect of different burning degrees of sugarcane leaf ash on the properties of ultrahigh-strength concrete," *Journal of Building Engineering*, vol. 56, p. 104773, 2022.
- [62] A. Siddika, M. Abdullah, R. Alyousef and H. Mohammadhosseini, "State-of-the-art-review on rice husk ash: A supplementary cementitious material in concrete," *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, vol. 33, no. 5, pp. 294-307, 2021.
- [63] X. Liu, J. Jiang, H. Zhang, M. Li, Y. Wu, L. Guo, W. Wang, P. Duan, W. Zhang and Z. Zhang, "Thermal stability and microstructure of metakaolin-based geopolymer blended with rice husk ash," *Applied Clay Science*, vol. 196, no. 10.1016/j.clay.2020.105769, p. 105769, 2020.
- [64] K. Santhosh, S. Subhani and A. Bahurudeen, "Recycling of palm oil fuel ash and rice husk ash in the cleaner production of concrete," *Journal of Cleaner Production*, vol. 354, p. 131736, 2022.
- [65] S. Faried, S. Mostafa, B. Tayeh and T. Tawfik, "The effect of using nano rice husk ash of different burning degrees on ultra-high-performance concrete properties," *Construction and Building Materials*, vol. 290, p. 123279, 2021.
- [66] A. Nazari and V. Toufigh, "Effects of elevated temperatures and re-curing on concrete containing rice husk ash," *Construction and Building Materials*, vol. 439, p. 137277, 2024.
- [67] T. Garrett, H. Cardenas and J. Lynam, "Sugarcane bagasse and rice husk

ash pozzolans: Cement strength and corrosion effects when using saltwater," *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, vol. 1, no. 2, pp. 7-13, 2020.

[68] M. Thiedeitz, B. Ostermaier and T. Kränkel, "Rice husk ash as an additive in mortar – Contribution to microstructural, strength and durability performance," *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 184, p. 106389, 2022.

[69] G. De Silva and P. Naveen, "Effect of rice husk ash and coconut coir fiber on cement mortar: Enhancing sustainability and efficiency in buildings," *Construction and Building Materials*, vol. 440, p. 137326, 2024.

ANEXOS

Anexo 1: Acta de revisión de similitud de la investigación	49
Anexo 2: Acta de aprobación de asesor	50
Anexo 3: Correo de recepción del manuscrito remitido por la revista	51
Anexo 4: Operacionalización de Variable dependiente.....	52
Anexo 5 Operacionalización de Variable independiente	53
Anexo 6: Matriz de consistencia	54
Anexo 7:Informe de laboratorio	56
Anexo 8: Carta de autorización de laboratorio para la recolección de información	134
Anexo 9: Calibración de instrumentos de laboratorio	136
Anexo 5. Análisis de validez y confiabilidad	162
Anexo 11:: <i>Análisis estadístico</i>	174
Anexo 12:: <i>Validez del instrumento</i>	181
Anexo 13: Fotografías	186
Anexo 14:ficha técnica - Cemento.....	192
Anexo 15:: Análisis de precios unitarios por m ²	193

Anexo 1: Acta de revisión de similitud de la investigación



ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Muñoz Pérez Sócrates Pedro**, docente del curso de **Investigación II** del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil**, luego de revisar la investigación de los estudiantes **Arevalo Salazar Diego Alonso** y **Bayona Huaman Cristian Fernando**, titulada:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS-MECÁNICAS DEL MORTERO EMPLEANDO LAS CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y CASCARA DE ARROZ

Dejo constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **21%** 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 cumplen 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:

Dr. Ing. Muñoz Pérez Sócrates Pedro	DNI: 42107300		Firmado digitalmente por: MUÑOZ PEREZ SOCRATES PEDRO FIR 42107300 hard Motivo: En señal de conformidad Fecha: 19/11/2024 22:35:40-0500
-------------------------------------	---------------	---	---

Pimentel, 19 de noviembre de 2024.



ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo, **Ballena Del Rio Pedro Manuel**, quien suscribe como asesor designado mediante la **Resolución de Facultad N°0726-2024/FIAU-USS**, del proyecto de investigación titulado **“Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cascara de arroz”**, desarrollado por los egresados: **Arevalo Salazar Diego Alonso** y **Bayona Huaman Cristian Fernando** del programa de estudios de **Ingeniería Civil**, acredito a ver revisado, declaro expedito para que continúe con los trámites pertinentes.

En virtud de lo antes mencionado

Mg. Ballena Del Rio Pedro Manuel	16446399	
----------------------------------	----------	--

Pimentel, 20 de noviembre de 2024.

Anexo 3: Correo de recepción del manuscrito remitido por la revista



CRISTIAN FERNANDO BAYONA HUAMAN <bhuamancristiaf@uss.edu.pe>

[sace] Submission Acknowledgement

1 mensaje

Lina Šeduikytė <lina.seduikyte@ktu.lt> 24 de julio de 2024, 2:55
Para: "Bach. Diego Arevalo" <asalazardiegoal@uss.edu.pe>, "Bach. Cristian Bayona" <bhuamancristiaf@uss.edu.pe>, "Bach. Juan García" <gchumacerojuanm@uss.edu.pe>, "Mg. Elver Sánchez" <sanchezdelv@uss.edu.pe>, "Dr. Carlos Damiani" <cdamiani@unsa.edu.pe>, "Bach. Juan de Dios Malpartida" <miturreguijuan@uss.edu.pe>, "Dr. Angel Ruiz" <aaruizpico@gmail.com>, "Dr. Edwin Diaz" <edwin.diaz@untrm.edu.pe>, "Dr. Ernesto Rodriguez" <rlafitte@uss.edu.pe>, "Mag. Luigi Villena" <lvillenaz@ucvvirtual.edu.pe>, "Bach. Carlos Ramos" <cramosb@usmp.pe>

Hello,

Sócrates Muñoz Pérez has submitted the manuscript, "Evaluation of the physical-mechanical properties of mortar using sugar cane bagasse ash and rice husk" to Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering.

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

Lina Šeduikytė

<http://www.sace.ktu.lt/index.php/DAS>



DIEGO ALONSO AREVALO SALAZAR <asalazardiegoal@uss.edu.pe>

[sace] Submission Acknowledgement

1 mensaje

Lina Šeduikytė <lina.seduikyte@ktu.lt> 24 de julio de 2024, 2:55
Para: "Bach. Diego Arevalo" <asalazardiegoal@uss.edu.pe>, "Bach. Cristian Bayona" <bhuamancristiaf@uss.edu.pe>, "Bach. Juan García" <gchumacerojuanm@uss.edu.pe>, "Mg. Elver Sánchez" <sanchezdelv@uss.edu.pe>, "Dr. Carlos Damiani" <cdamiani@unsa.edu.pe>, "Bach. Juan de Dios Malpartida" <miturreguijuan@uss.edu.pe>, "Dr. Angel Ruiz" <aaruizpico@gmail.com>, "Dr. Edwin Diaz" <edwin.diaz@untrm.edu.pe>, "Dr. Ernesto Rodriguez" <rlafitte@uss.edu.pe>, "Mag. Luigi Villena" <lvillenaz@ucvvirtual.edu.pe>, "Bach. Carlos Ramos" <cramosb@usmp.pe>

Hello,

Sócrates Muñoz Pérez has submitted the manuscript, "Evaluation of the physical-mechanical properties of mortar using sugar cane bagasse ash and rice husk" to Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering.

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

Lina Šeduikytė

<http://www.sace.ktu.lt/index.php/DAS>

Anexo 4: Operacionalización de Variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del Mortero	El mortero es una mezcla que adhiere unidades de albañilería.	Las propiedades mecánicas del mortero dependerán de sus componentes.	Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión	Observación, análisis documental, formatos, fichas de recolección de datos, documentos normativos y ensayos de laboratorio.	kg/cm ²	Numérica	Razón
				Resistencia a la flexión		kg/cm ²		
				Resistencia a la tracción		kg/cm ²		
				Resistencia a la compresión de pilas		kg/cm ²		
				Resistencia a la adherencia por flexión		kg/cm ²		
Propiedades mecánicas de albañilería	Resistencia a la compresión de muretes	kg/cm ²						

Anexo 5 Operacionalización de Variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
			Composición química	ICP- OES				
	Las cenizas							
	son				Granulometría	g		
Ceniza de Bagazo de caña de azúcar y ceniza de cascara de arroz	incorporadas en la elaboración del mortero como agregado fino.	Ensayos de composición química, de los agregados y porcentajes de ceniza	Características físicas	Contenido de humedad	Observación, análisis documental, formatos, fichas de recolección de datos, documentos normativos y ensayos de laboratorio.	%	Numérica	Razón
				Peso unitario		kg/m ³		
				Peso específico		kg/m ³		
				10%		kg/m ³		
			Porcentaje de sustitución	20%		kg/m ³		
				30%		kg/m ³		
				40%.		kg/m ³		

MATRÍZ DE CONSISTENCIA LÓGICA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Enfoque metodológico

Titulo	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS-MECÁNICAS DEL MORTERO EMPLEANDO LAS CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y CASCARA DE ARROZ				
Problema	Hipótesis	Objetivo General	Objetivo Específico	Tipo de Investigación	Diseño de Investigación
¿Cuál es efecto de la CBCA y CCA incorporados en el mortero?	El efecto de la CBCA y CCA ambos en porcentajes de es favorable en las propiedades físicas y mecánicas del mortero	Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del mortero adicionando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cascara de arroz.	OE1: Determinar el ensayo fisico del porcentaje de fluidez del mortero patrón y adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar y ceniza de cascara de arroz. OE2: Determinar la temperatura óptima de las cenizas de CBCA y cenizas de CCA. OE3: Determinar los ensayos mecanicos del mortero, compresion, flexión y traccion incorporando las cenizas de CBCA y la ceniza de CCA. OE4: Determinar los	Tipo Aplicada	Diseño Experimental

--

	ensayos mecanicos a las unidades de albañilería incorporando las cenizas de CBCA y las cenizas de CCA.	
--	--	--

Anexo 7: Informe de laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS



REPORTE DE ANÁLISIS N° 061 - FIQA

1. **DATOS DE CLIENTE:** Arévalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huamán Cristian Fernando
2. **PROYECTO DE TESIS:** "Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz"

3. **DATOS DE LA MUESTRA**

- Número de muestras : 2
- Nombre de la muestra : CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR(CBCA) y CÁSCARA DE ARROZ (CA)

4. **RESULTADOS DE ANÁLISIS**

PARÁMETRO (mg/kg)	LCM*	CBCA (mg/kg)	CA (mg/kg)
Plata - Ag	0.019	<LCM	<LCM
Aluminio - Al	0.023	5899.2525	33.2565
Arsénico - As	0.005	<LCM	0.0454
Boro - B	0.026	28.5214	0.2896
Bario - Ba	0.004	61.5987	1.6587
Berilio - Be	0.003	<LCM	<LCM
Bismuto - Bi	0.016	<LCM	<LCM
Calcio - Ca	0.124	12569.2547	58.9021
Cadmio - Cd	0.002	0.2589	0.0032
Cerio - Ce	0.004	21.9971	0.0698
Cobalto - Co	0.002	1.0215	0.014
Cromo - Cr	0.003	3.2547	0.0354
Cobre - Cu	0.018	38.9025	0.145
Hierro - Fe	0.023	3887.5645	35.6587
Potasio - K	0.051	4896.0000	125.2001
Litio - Li	0.005	2.8547	0.0224
Magnesio - Mg	0.019	2025.6554	13.5690
Manganeso - Mn	0.003	120.5687	1.9840
Molibdeno - Mo	0.002	0.5474	0.004
Sodio - Na	0.026	1498.7524	15.9620
Níquel - Ni	0.006	3.1587	0.0328
Fósforo - P	0.024	2569.6587	21.5666
Plomo - Pb	0.004	21.5478	0.4198
Azufre - S	0.091	526.3687	21.5687
Antimonio - Sb	0.005	<LCM	<LCM
Selenio - Se	0.007	<LCM	<LCM
Silicio - Si	0.104	1495.6587	10.2354
Estaño - Sn	0.007	<LCM	<LCM



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS



Estroncio - Sr	0.003	74.5699	0.5654
Titanio - Ti	0.004	145.2410	0.5447
Talio - Tl	0.003	<LCM	<LCM
Uranio - U	0.004	<LCM	<LCM
Vanadio - V	0.004	12.5698	0.0987
Zinc - Zn	0.018	15.8974	0.6987
Mercurio - Hg	0.003	<LCM	<LCM
Metodología	EPA 200.5 para la determinación de metales		

*LCM (Límite Cuantificable Mínimo)

5. ALCANCE

- Las muestras de cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz fueron secadas, molidas y tamizadas para luego someter a digestión ácida, de esa forma proceder a lectura por ICP-OES (marca TELEDYNE LEEMAN LABS /modelo PRODIGY 7).

Firma		Firma	 Cristian David Visconde Beltrán INGENIERO QUÍMICO REG. CIP. 111172
Analista	Marilyn Catherine Quinteros Vilchez	V°B°	Ing. Cristian David Visconde Beltrán
Fecha de Reporte	28 de junio del 2024		

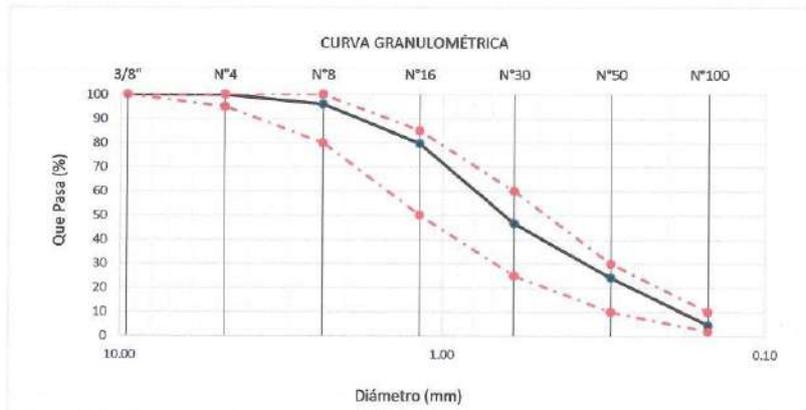
Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
Fin de ensayo : Viernes, 19 de abril del 2024

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	3.9	3.9	96.1	95 - 100
Nº 16	1.180	16.3	20.2	79.8	70 - 100
Nº 30	0.600	33.1	53.3	46.7	40 - 75
Nº 50	0.300	22.5	75.8	24.2	10 - 35
Nº 100	0.150	19.5	95.2	4.8	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA					2.48



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 1 de 1

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
Fin de Ensayo : Viernes, 19 de abril del 2024

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

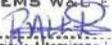
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria-Pátapo

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.354
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.11

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
Ronald Enrique Altamirano Licenciado
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de Ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de Ensayo : Viernes, 19 de abril del 2024
 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 - La Victoria - Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1616
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1605
Contenido de Humedad	(%)	0.69
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1736
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1724
Contenido de Humedad	(%)	0.69

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronald Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Viernes, 17 de mayo del 2024
 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 BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR

Densidad de Consolidación Humedo	(Kg/m ³)	720.41
Densidad de Consolidación Seca	(Kg/m ³)	693.62
Contenido de Humedad	(%)	3.86

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Viernes, 17 de mayo del 2024

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 BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR

Densidad Suelto Humedo	(Kg/m ³)	398.40
Densidad Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	383.59
Contenido de Humedad	(%)	3.86

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Romal Enrique Alvarado Dantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

INFORME

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando

Proyecto / Obra :
 Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Viernes, 17 de mayo del 2024

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 BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.429
-----------------------------	-----------------------	-------

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.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo: **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante: Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando

Proyecto: Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.

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

Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024

Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024

Fin de ensayo : Viernes, 17 de mayo del 2024

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

Muestra : CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR

Proveniencia : Provincia de Chiclayo

I. DATOS

		F-2	F-3
1.- Masa del material superficialmente seco	(gr)	20.00	20.00
2.- Masa del material secado al horno	(gr)	19.30	19.27

II.- RESULTADOS

				PROMEDIO
1.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.63	3.79	3.71

Observaciones :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 Ronald Enrique Alfaro Llojtor
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246894

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando

Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024

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	MUESTRA PATRÓN	15/04/2024	22/04/2024	7	40590	2500	16.24	165.56
02	MUESTRA PATRÓN	15/04/2024	22/04/2024	7	42880	2500	17.15	174.90
03	MUESTRA PATRÓN	15/04/2024	22/04/2024	7	44720	2500	17.89	182.40
04	MUESTRA PATRÓN	15/04/2024	13/05/2024	28	52910	2500	21.16	215.81
05	MUESTRA PATRÓN	15/04/2024	13/05/2024	28	50650	2500	20.26	206.59
06	MUESTRA PATRÓN	15/04/2024	13/05/2024	28	50990	2500	20.40	207.98
Resistencia a la Compresión Diseño (NTP 334.066:2018)							20.00	203.96
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29	kg/cm2
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13	kg/cm2

NOTA:

- Dosificación: 1 : 2.75
 Cemento : Tipo I - Pacasmayo
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.485

OBSERVACIONES:

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


LEMS W&C EIRL.
 Ronaj Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
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	MUESTRA 20% CBCA A 500°C	15/04/2024	22/04/2024	7	41810	2500	16.72	170.53
02	MUESTRA 20% CBCA A 500°C	15/04/2024	22/04/2024	7	44170	2500	17.67	180.16
03	MUESTRA 20% CBCA A 500°C	15/04/2024	22/04/2024	7	46060	2500	18.42	187.87
04	MUESTRA 20% CBCA A 500°C	15/04/2024	13/05/2024	28	54500	2500	21.80	222.29
05	MUESTRA 20% CBCA A 500°C	15/04/2024	13/05/2024	28	52170	2500	20.87	212.79
06	MUESTRA 20% CBCA A 500°C	15/04/2024	13/05/2024	28	52520	2500	21.01	214.22
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							179.52 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							216.43 kg/cm ²	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</i>							103.0%	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</i>							103.0%	

NOTA:

- Dosificación: 1 : 2.75
 Cemento : Tipo I - Pacasmayo
 Ceniza de Bagazo de caña de azúcar: 20%
 Temperatura: 500C
 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.
 Ronal Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024

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

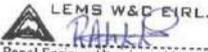
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	MUESTRA 20% CBCA A 600°C	15/04/2024	22/04/2024	7	43840	2500	17.54	178.81
02	MUESTRA 20% CBCA A 600°C	15/04/2024	22/04/2024	7	46310	2500	18.52	188.89
03	MUESTRA 20% CBCA A 600°C	15/04/2024	22/04/2024	7	48300	2500	19.32	197.01
04	MUESTRA 20% CBCA A 600°C	15/04/2024	13/05/2024	28	57140	2500	22.86	233.06
05	MUESTRA 20% CBCA A 600°C	15/04/2024	13/05/2024	28	54700	2500	21.88	223.11
06	MUESTRA 20% CBCA A 600°C	15/04/2024	13/05/2024	28	55070	2500	22.03	224.62
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							188.24 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							226.93 kg/cm ²	
<u>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</u>							108.0%	
<u>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</u>							108.0%	

NOTA:

- Dosificación: 1 : 2.75
 Cemento : Tipo I - Pacasmayo
 Ceniza de Bagazo de caña de azúcar: 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.
 Ronald Enrique Alzamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
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 Vacado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	44650	2500	17.86	182.12
02	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	47170	2500	18.87	192.40
03	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	49190	2500	19.68	200.64
04	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	58200	2500	23.28	237.39
05	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	55720	2500	22.29	227.27
06	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	56090	2500	22.44	228.78
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							191.72 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							231.15 kg/cm ²	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</i>							110.0%	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</i>							110.0%	

NOTA:

- Dosificación: 1 : 2.75
 - Cemento : Tipo I - Pacasmayo
 - Ceniza de Bagazo de caña de azúcar: 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.

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
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 Vacado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	44650	2500	17.86	182.12
02	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	47170	2500	18.87	192.40
03	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	49190	2500	19.68	200.64
04	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	58200	2500	23.28	237.39
05	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	55720	2500	22.29	227.27
06	MUESTRA 20% CBCA A 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	56090	2500	22.44	228.78
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							191.72 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							231.15 kg/cm ²	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</i>							110.0%	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</i>							110.0%	

NOTA:

- Dosificación: 1 : 2.75
 Cemento : Tipo I - Pacasmayo
 Ceniza de Bagazo de caña de azúcar: 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.

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
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 Vacado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	MUESTRA 20% CBCA A 800°C	15/04/2024	22/04/2024	7	42620	2500	17.05	173.84
02	MUESTRA 20% CBCA A 800°C	15/04/2024	22/04/2024	7	45020	2500	18.01	183.63
03	MUESTRA 20% CBCA A 800°C	15/04/2024	22/04/2024	7	46960	2500	18.78	191.54
04	MUESTRA 20% CBCA A 800°C	15/04/2024	13/05/2024	28	55560	2500	22.22	226.62
05	MUESTRA 20% CBCA A 800°C	15/04/2024	13/05/2024	28	53180	2500	21.27	216.91
06	MUESTRA 20% CBCA A 800°C	15/04/2024	13/05/2024	28	53540	2500	21.42	218.38
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							183.00 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							220.64 kg/cm ²	
<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 Bagazo de caña de azúcar: 20%
 Temperatura: 800 °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.

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Viernes, 17 de mayo del 2024

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

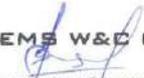
Densidad de Consolidación Humedo	(Kg/m ³)	746.00
Densidad de Consolidación Seca	(Kg/m ³)	720.04
Contenido de Humedad	(%)	3.61

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronald Enrique Altamirano Montop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Viernes, 17 de mayo del 2024
 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)	415.50
Densidad Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	401.05
Contenido de Humedad	(%)	3.61

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246864

INFORME

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto / Obra :
 Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Viernes, 17 de mayo del 2024

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

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

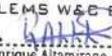
INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
 Termómetro digital
 Balanza digital

MATERIAL : CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.373
-----------------------------	-----------------------	-------

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.
Ronal Enrique Alarmino Llantop
TFC ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 24584

Solicitud de Ensayo: **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante: **Arevalo Salazar Diego Alonso**
Bayona Huaman Cristian Fernando

Proyecto: Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.

Ubicación: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura: Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo: Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo: Viernes, 17 de mayo del 2024

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)	20.10	20.00
2.- Masa del material secado al horno	(gr)	19.32	19.22

II. - RESULTADOS

				PROMEDIO
1.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	4.04	4.06	4.05

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 Ronald Enrique Almirante Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246584

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
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

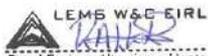
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	MUESTRA 20% CCA 600°C	15/04/2024	22/04/2024	7	42620	2500	17.05	173.84
02	MUESTRA 20% CCA 600°C	15/04/2024	22/04/2024	7	45020	2500	18.01	183.63
03	MUESTRA 20% CCA 600°C	15/04/2024	22/04/2024	7	48960	2500	18.78	191.54
04	MUESTRA 20% CCA 600°C	15/04/2024	13/05/2024	28	55560	2500	22.22	226.62
05	MUESTRA 20% CCA 600°C	15/04/2024	13/05/2024	28	53180	2500	21.27	216.91
06	MUESTRA 20% CCA 600°C	15/04/2024	13/05/2024	28	53540	2500	21.42	218.38
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							183.00 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							220.64 kg/cm ²	
<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: 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.
 Ronal Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
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	MUESTRA 20% CCA 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	44240	2500	17.70	180.45
02	MUESTRA 20% CCA 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	46740	2500	18.70	190.64
03	MUESTRA 20% CCA 700°C	15/04/2024	22/04/2024	7	48740	2500	19.50	199.80
04	MUESTRA 20% CCA 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	57670	2500	23.07	235.22
05	MUESTRA 20% CCA 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	55210	2500	22.08	225.19
06	MUESTRA 20% CCA 700°C	15/04/2024	13/05/2024	28	55580	2500	22.23	226.70
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							189.96 kg/cm ²	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							229.04 kg/cm ²	
<u>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</u>							109.0%	
<u>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</u>							109.0%	

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.

Solicitud de Ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 15 de abril del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
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	MUESTRA 20% CCA 800°C	15/04/2024	22/04/2024	7	41400	2500	16.56	166.86
02	MUESTRA 20% CCA 800°C	15/04/2024	22/04/2024	7	43740	2500	17.50	178.41
03	MUESTRA 20% CCA 800°C	15/04/2024	22/04/2024	7	45610	2500	18.24	186.03
04	MUESTRA 20% CCA 800°C	15/04/2024	13/05/2024	28	53970	2500	21.59	220.13
05	MUESTRA 20% CCA 800°C	15/04/2024	13/05/2024	28	51660	2500	20.66	210.71
06	MUESTRA 20% CCA 800°C	15/04/2024	13/05/2024	28	52010	2500	20.80	212.14
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (7 días)							174.29 kg/cm2	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO PATRÓN (28 días)							210.13 kg/cm2	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (7 días)							177.77 kg/cm2	
Resistencia a la Compresión Promedio Alcanzada_MORTERO EXPERIMENTAL (28 días)							214.33 kg/cm2	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 7 días</i>							102.0%	
<i>Índice de Actividad Puzolánica con Cemento Portland 28 días</i>							102.0%	

NOTA:
 - Dosificación: 1 : 2.75
 Cemento : Tipo I - Pacasmayo
 Ceniza de cáscara de arroz: 20%
 Temperatura: 800 °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.

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 : Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024

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 (mm)				Díametro Promedio (mm)	Díametro Inicial (mm)	Fluidez (%)
PATRON	20.80	21.70	20.00	20.70	208.00	98.21	112
5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	20.40	20.80	20.60	20.70	206.25	98.21	110
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	20.10	21.00	20.80	20.00	204.75	98.21	108
15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	20.00	19.80	20.20	20.40	201.00	98.21	105
20% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	19.60	20.10	19.60	20.20	198.75	98.21	102

Observaciones Diámetro de la copa de fluidez 98.21mm
 Número de golpes interior de compactación 25

MATERIALES	Cemento	Arena	Agua	CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR (g)
	g	g	ml	
PATRON	500	2050	465	0.00
5% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	500	2050	465	25.00
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	500	2050	465	50.00
15% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	500	2050	465	75.00
20% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	500	2050	465	100.00

Observaciones La ceniza de CBCA fue calcinada a una temperatura de 700°C
 Mortero de a/c 0.93

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 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 (mm)				Diametro Promedio (mm)	Diametro Inicial (mm)	Fluidez (%)
PATRON	20.80	21.70	20.00	20.70	208.00	98.21	112
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR +4% CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	20.60	20.60	20.70	20.45	205.88	98.21	110
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR +8% CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	20.40	20.50	20.80	20.30	205.00	98.21	109
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR +12% CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	20.70	20.00	20.50	20.10	203.25	98.21	107
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR +16% CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	19.80	19.90	20.10	19.70	198.75	98.21	102

Observaciones Diámetro de la copa de fluidez 98.21mm
 Número de golpes interior de compactación 25

MATERIALES	Cemento	Arena	Agua	CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR (g)	CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ (g)
	g	g	ml		
PATRON	500	2050	485	0.00	0.00
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR +4% CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	500	2050	485	50.00	20.00
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR +8% CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	500	2050	485	50.00	40.00
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR +12% CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	500	2050	485	50.00	60.00
10% CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR +16% CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	500	2050	485	50.00	80.00

Observaciones La ceniza de CBCA fue calcinada a una temperatura de 700°C
 La ceniza de CCA fue calcinada a una temperatura de 700°C
 Mortero de a/c 0.93

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	24000	2490	9.64	98.29
02	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	23250	2501	9.30	94.80
03	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	23950	2481	9.85	98.44
04	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	30000	2499	12.01	122.42
05	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	28060	2464	11.39	116.12
06	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	29000	2456	11.81	120.40
07	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	31000	2494	12.43	126.77
08	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	31000	2463	12.59	128.34
09	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	32040	2461	13.02	132.75

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4: 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	24900	2477	10.05	102.50
02	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	25780	2477	10.41	106.14
03	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	25340	2430	10.43	106.31
04	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	31920	2502	12.76	130.07
05	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	33750	2495	13.52	137.92
06	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	32835	2466	13.31	135.77
07	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	34760	2513	13.83	141.06
08	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	35040	2425	14.45	147.32
09	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	34900	2530	13.79	140.67

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Lintop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
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_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	27720	2496	11.11	113.25
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	27060	2406	11.25	114.70
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	27390	2511	10.91	111.21
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	36910	2510	14.71	149.98
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	35430	2489	14.23	145.13
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	36170	2517	14.37	146.54
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	37780	2437	15.50	158.06
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	37190	2506	14.84	151.32
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	37485	2454	15.27	155.74

NOTA :
- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Royal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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

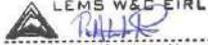
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	24890	2458	10.13	103.25
02	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	24040	2437	9.86	100.58
03	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	24465	2416	10.13	103.27
04	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	31340	2507	12.50	127.47
05	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	31240	2503	12.48	127.26
06	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	31290	2466	12.69	129.38
07	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	34120	2524	13.52	137.85
08	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	33900	2432	13.94	142.15
09	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	33010	2491	13.25	135.11

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 15%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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

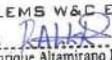
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	22610	2584	8.75	89.22
02	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	23100	2577	8.97	91.42
03	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	22855	2494	9.16	93.43
04	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	28850	2518	11.46	116.83
05	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	28400	2569	11.06	112.73
06	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	28625	2536	11.29	115.12
07	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	30500	2514	12.13	123.70
08	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	30040	2512	11.96	121.93
09	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	30270	2570	11.78	120.08

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 20%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llontop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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

Norma : NTP 334.120

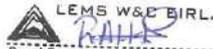
Muestra Nº	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	160.0	40.00	40.00	1287.91	3.22	32.83
02	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	160.0	40.00	40.00	1326.84	3.32	33.83
03	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	160.0	40.00	40.00	1389.50	3.42	34.91
04	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	160.0	40.00	40.00	1631.34	4.08	41.59
05	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	160.0	40.00	40.00	1680.66	4.20	42.85
06	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	160.0	40.00	40.00	1734.70	4.34	44.22
07	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	160.0	40.00	40.00	1717.14	4.29	43.78
08	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	160.0	40.00	40.00	1769.12	4.42	45.10
09	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	160.0	40.00	40.00	1826.00	4.56	46.55

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
R_{a/c} : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245984

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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 Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1519.54	3.80	38.74
02	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1488.08	3.67	37.43
03	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1404.12	3.51	35.80
04	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1924.75	4.81	49.07
05	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1859.54	4.65	47.41
06	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1778.53	4.45	45.34
07	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	2026.05	5.07	51.65
08	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1957.41	4.89	49.90
09	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1872.09	4.68	47.73

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

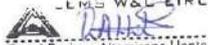
Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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 Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1513.66	3.78	38.59
02	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1535.72	3.84	39.15
03	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1583.58	3.96	40.37
04	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1917.30	4.79	48.88
05	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1945.25	4.86	49.59
06	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	2005.85	5.01	51.14
07	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	2018.21	5.05	51.45
08	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	2047.63	5.12	52.20
09	1: 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	2111.37	5.28	53.83

NOTA :
- Dosificación: 1 : 4 : 10% CBCA
Cemento : Tipo I - FACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
R_{a/c} : 0.84

OBSERVACIONES :
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronald Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGELO RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
O.P.: 245384

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Human Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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

Norma : NTP 334.120

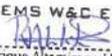
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1411.47	3.53	35.98
02	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1400.39	3.50	35.70
03	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1370.28	3.43	34.93
04	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1787.85	4.47	45.58
05	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1773.83	4.43	45.22
06	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1735.68	4.34	44.25
07	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1881.90	4.70	47.98
08	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1867.19	4.67	47.60
09	1 : 4_MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1826.98	4.57	46.58

NOTA:

- Dosificación: 1 : 4 : 15%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronald Enrique Altamirano Llantop
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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 Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1248.19	3.12	31.82
02	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1219.46	3.05	31.09
03	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1182.00	2.95	30.13
04	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1581.03	3.95	40.31
05	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1544.65	3.86	39.38
06	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1497.18	3.74	38.17
07	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1664.19	4.16	42.43
08	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1625.94	4.06	41.45
09	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1575.93	3.94	40.18

NOTA:
 - Dosificación: 1 : 4 : 20%CBCA
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R_{a/c} : 0.84

OBSERVACIONES :
 - Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C E.I.R.L.
 Ronal Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C E.I.R.L.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246284

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	1216	645	1.89	19.22
02	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	1144	645	1.77	18.08
03	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	20/05/2024	7	1170	645	1.81	18.49
04	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	1541	645	2.39	24.35
05	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	1449	645	2.25	22.91
06	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	27/05/2024	14	1482	645	2.30	23.42
07	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	1622	645	2.51	25.63
08	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	1525	645	2.36	24.11
09	1 : 4 _MORTERO PATRON	13/05/2024	10/06/2024	28	1560	645	2.42	24.65

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 0%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 Ronald Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1216	645	1.95	19.87
02	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1144	645	1.90	19.37
03	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1170	645	1.94	19.83
04	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1541	645	2.47	25.17
05	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1449	645	2.41	24.54
06	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1482	645	2.46	25.12
07	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1622	645	2.60	26.50
08	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1525	645	2.53	25.83
09	1 : 4_MORTERO + 5% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1560	645	2.59	26.44

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1216	645	2.11	21.55
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1144	645	2.19	22.36
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1170	645	2.06	20.97
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1541	645	2.68	27.30
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1449	645	2.78	28.33
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1482	645	2.60	26.56
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1622	645	2.82	28.73
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1525	645	2.92	29.82
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1560	645	2.74	27.96

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronald Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1216	645	1.90	19.35
02	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1144	645	2.06	20.99
03	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1170	645	2.00	20.41
04	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1541	645	2.40	24.51
05	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1449	645	2.61	26.59
06	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1482	645	2.54	25.85
07	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1622	645	2.53	25.80
08	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1525	645	2.74	27.99
09	1 : 4 _MORTERO + 15% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1560	645	2.67	27.21

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 15%CBCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

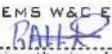
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1210	645	1.87	19.12
02	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1258	645	1.95	19.89
03	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	20/05/2024	7	1144	645	1.77	18.08
04	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1532	645	2.37	24.22
05	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1594	645	2.47	25.19
06	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	27/05/2024	14	1449	645	2.25	22.91
07	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1613	645	2.50	25.49
08	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1678	645	2.60	26.51
09	1 : 4_MORTERO + 20% CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	1525	645	2.36	24.11

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 20%CBCA
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. 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 - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	134309	1.26	12.81
02	Murete - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	139989	1.31	13.35
03	Murete - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	128236	1.20	12.23

OBSERVACIONES:

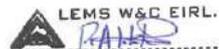
- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagozo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
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/cm ²)
01	Murete - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	145159	1.36	13.84
02	Murete - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	135998	1.27	12.97
03	Murete - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	136473	1.28	13.01

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.
Ronal Enrique Altamirano Lontop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



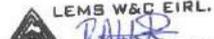
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246994

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
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 - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	134100	1.25	12.79
02	Murete - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	142945	1.34	13.63
03	Murete - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	135975	1.27	12.97

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.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



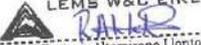
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245884

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
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 N°	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/cm ²)
01	Murete - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	132387	1.24	12.62
02	Murete - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	130745	1.22	12.47
03	Murete - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	630	632	120	75600	138768	1.30	13.23

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.
Romal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



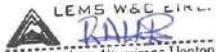
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chilayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de abañilería.
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 - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	388610	11.81	1.025	12.11	123.44
02	Prisma - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	354440	11.36	1.025	11.64	118.69
03	Prisma - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	325940	10.45	1.025	10.70	109.15

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
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. 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 _m (Mpa)	f _m (kg/cm ²)
01	Prisma - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	380140	12.18	1.025	12.48	127.30
02	Prisma - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	360300	11.55	1.025	11.83	120.66
03	Prisma - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	390880	12.52	1.025	12.83	130.82

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.
Ronal Enrique Altamirano Liontop
T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1604A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Human Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
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 _{nt} (Mpa)	f _{nt} (kg/cm ²)
01	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	401280	12.86	1.025	13.18	134.38
02	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	443280	14.21	1.025	14.56	148.44
03	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	426000	13.65	1.025	13.99	142.66

OBSERVACIONES:

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



Ronal Enrique Altamirano Montop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



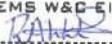
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C/P. 245964

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Human Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagozo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimental, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
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 - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	409710	13.13	13.455	12.48	137.20
02	Prisma - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	443280	14.21	14.557	11.83	132.32
03	Prisma - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	426000	13.65	13.990	12.83	127.74

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.
Ronal Enrique Altamirano Lontop
TFC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimental, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
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 _{ent} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	368800	11.82	1.015	11.90	122.30
02	Prisma - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	373490	11.97	1.015	12.15	123.85
03	Prisma - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	240	130	300	31200	2.31	394110	12.63	1.015	12.82	130.69

OBSERVACIONES:

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



Ropal Enrique Altamirano
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246944

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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

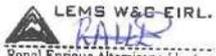
Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	2281	0.017	134989	1.38
02	MUESTRA - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	2718	0.017	160846	1.64
03	MUESTRA - Mortero 1:4 Patrón	13/05/2024	10/06/2024	28	2466	0.017	145922	1.49

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.
 Ronald Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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 asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3089	0.017	182787	1.86
02	MUESTRA - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	2965	0.017	175423	1.79
03	MUESTRA - Mortero 1:4 + 5%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3270	0.017	193464	1.97

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.
 Ronald Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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 asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3823	0.017	226191	2.31
02	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3677	0.017	217603	2.22
03	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3505	0.017	207390	2.11

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.
 Ronal Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Human Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
 Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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)

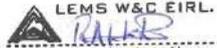
Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3138	0.017	185688	1.89
02	MUESTRA - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3395	0.017	200914	2.05
03	MUESTRA - Mortero 1:4 + 15%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3693	0.017	218532	2.23

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.
 Ronal Enrique Altamirano Llontop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 13 de mayo del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024

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

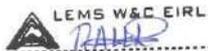
Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3118	0.017	184469	1.88
02	MUESTRA - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3418	0.017	202226	2.06
03	MUESTRA - Mortero 1:4 + 20%CBCA	13/05/2024	10/06/2024	28	3149	0.017	186326	1.90

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.
 Ronald Enrique Altamirano Liontop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
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_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	22060	2500	8.82	89.98
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	23560	2500	9.42	96.10
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	24310	2500	9.72	99.16
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	28430	2500	11.37	115.96
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	28970	2500	11.59	118.17
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	30200	2500	12.08	123.18
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	30110	2500	12.04	122.82
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	30640	2500	12.26	124.98
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	31880	2500	12.75	130.03

NOTA :
- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+4%CCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	24390	2500	9.76	99.48
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	24520	2500	9.81	100.01
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	25950	2500	10.38	105.85
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	30970	2500	12.39	126.32
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	31860	2500	12.74	129.95
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	32920	2500	13.17	134.28
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	33800	2500	13.52	137.87
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	34580	2500	13.83	141.05
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	34670	2500	13.87	141.41

NOTA :
- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+8%CCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 245984

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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

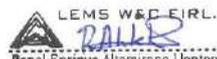
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	27270	2500	10.91	111.23
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	27600	2500	11.04	112.58
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	28940	2500	11.58	118.04
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	36650	2500	14.66	149.49
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	36140	2500	14.46	147.41
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	37890	2500	15.16	154.55
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	37540	2500	15.02	153.12
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	37930	2500	15.17	154.71
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	39230	2500	15.69	160.01

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+12%CCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llontop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245984

Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	24400	2500	9.76	99.52
02	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	26300	2500	10.52	107.27
03	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	26850	2500	10.74	109.52
04	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	31560	2500	12.62	128.73
05	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	34430	2500	13.77	140.44
06	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	34490	2500	13.80	140.68
07	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	34460	2500	13.78	140.56
08	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	35740	2500	14.30	145.78
09	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	36600	2500	14.64	149.29

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+16%CCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Liohtop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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 Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1420.30	3.55	36.21
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1390.98	3.48	35.45
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1352.73	3.38	34.49
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	1759.71	4.40	44.85
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	1722.64	4.31	43.92
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	1674.19	4.19	42.68
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	1844.53	4.61	47.02
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	1805.80	4.51	46.03
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	1754.51	4.39	44.73

NOTA:

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+4%CCA
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 Ronald Enrique Altamirano Montop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 245894

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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 Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1429.91	3.57	36.46
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1426.44	3.57	36.42
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1407.45	3.52	35.88
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	1813.84	4.53	46.24
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	1809.33	4.52	46.13
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	1780.20	4.45	45.38
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	1909.75	4.77	48.69
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	1904.55	4.76	48.55
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	1873.36	4.68	47.76

NOTA :
 - Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+8%CCA
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :
 - Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 Ronal Enrique Altamirano Liontop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246894

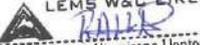
Solicitud de ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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 Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1534.15	3.84	39.11
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1566.42	3.92	39.93
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1625.06	4.06	41.43
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	1945.84	4.86	49.61
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	1984.18	4.96	50.58
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	160	40.00	40.00	2055.77	5.14	52.41
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	2048.81	5.12	52.23
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	2088.62	5.22	53.25
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+ 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	160	40.00	40.00	2163.45	5.41	55.15

NOTA:
 - Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+12%CCA
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :
 - Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 Ronal Enrique Altamirano Llontop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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

Norma : NTP 334.120

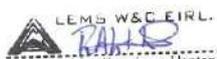
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos (L) (mm)	Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Flexión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+18%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	160	40.00	40.00	1540.13	3.85	39.26
02	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+18%CCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1497.38	3.74	38.17
03	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+18%CCA	13/05/2024	20/05/2024	7	160	40.00	40.00	1441.97	3.60	36.76
04	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1953.48	4.88	49.80
05	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1896.70	4.74	48.35
06	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	13/05/2024	27/05/2024	14	160	40.00	40.00	1823.94	4.56	46.50
07	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	2056.75	5.14	52.43
08	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1996.54	4.99	50.90
09	1: 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	13/05/2024	10/06/2024	28	160	40.00	40.00	1919.36	4.60	46.93

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+16%CCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llontop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1216	645	1.90	19.35
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1144	645	1.99	20.28
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1170	645	1.82	18.60
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1541	645	2.41	24.55
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1449	645	2.52	25.69
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1482	645	2.31	23.52
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1622	645	2.53	25.85
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1525	645	2.65	27.04
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1560	645	2.43	24.75

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+4%CCA
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
 Ronal Enrique Altamirano Liontop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 245984

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

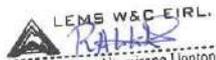
Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1216	645	1.97	20.05
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1144	645	2.10	21.41
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1170	645	2.06	20.97
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1541	645	2.48	25.31
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1449	645	2.66	27.12
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/08/2024	24/06/2024	14	1482	645	2.60	26.52
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1622	645	2.61	26.63
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1525	645	2.80	28.55
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+8%CCA	10/08/2024	08/07/2024	28	1560	645	2.74	27.91

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+8%CCA
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
Ronal Enrique Altamirano Llointop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245894

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1216	645	2.14	21.83
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1144	645	2.24	22.81
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1170	645	2.11	21.54
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1541	645	2.72	27.69
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1449	645	2.83	28.89
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1482	645	2.67	27.25
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1622	645	2.86	29.15
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1525	645	2.98	30.41
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1560	645	2.81	28.67

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+12%CCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245894

Solicitud de ensayo : **1504A_24/ LEMS W&C**
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando

Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.

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

Fecha de apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	17/08/2024	7	1273	645	1.97	20.12
02	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1250	645	1.94	19.76
03	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	17/06/2024	7	1289	645	2.00	20.38
04	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1615	645	2.50	25.52
05	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1584	645	2.45	25.03
06	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	24/06/2024	14	1631	645	2.53	25.77
07	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1700	645	2.64	26.87
08	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1667	645	2.58	26.35
09	1 : 4_MORTERO + 10% CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	1716	645	2.66	27.12

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 10%CBCA+16%CCA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
Ronal Enrique Altamirano Lintop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
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/cm ²)
01	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	138360	1.29	13.19
02	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	136016	1.27	12.97
03	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	139822	1.31	13.33

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.

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Human Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
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/cm ²)
01	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	134338	1.26	12.81
02	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	144796	1.35	13.81
03	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	137369	1.28	13.10

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.
Ronald Enrique Altamirano Lintop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
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/cm ²)
01	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	153860	1.44	14.67
02	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	137772	1.29	13.14
03	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	141382	1.32	13.48

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.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



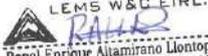
LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. 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 - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	134819	1.26	12.86
02	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	139086	1.30	13.26
03	Murete - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	630	632	120	75600	139832	1.31	13.33

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.

Royal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

LEMS W&C EIRL.

MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 245344

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. 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 - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	356890	11.44	1.025	11.72	119.51
02	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	385540	12.36	1.025	12.66	129.11
03	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	389640	11.85	1.025	12.14	123.78

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.
Ronal Enrique Alamirano Lontop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
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 - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	373940	11.99	1.025	12.28	125.22
02	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	400100	12.82	1.025	13.14	133.98
03	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	386650	12.39	1.025	12.70	129.48

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.
Ronal Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
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- Mortero 1:4 + 10%CBCA + 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	417850	13.39	13.722	11.72	139.93
02	Prisma- Mortero 1:4 + 10%CBCA + 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	400100	12.82	13.139	12.66	141.63
03	Prisma- Mortero 1:4 + 10%CBCA + 12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	386650	12.39	12.698	12.14	148.13

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.**
RUIZ
Ronald Enrique Altamirano Llontop
TFC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Distrito Pimental, Provincia Chilayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024
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 _{nt} (Mpa)	f _{nt} (kg/cm ²)
01	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	386390	12.38	1.015	12.57	128.13
02	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	397540	12.74	1.015	12.93	131.83
03	Prisma - Mortero 1:4 + 10%CBCA + 16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	240	130	300	31200	2.31	401380	12.88	1.015	13.05	133.10

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.
Ronald Enrique Altamirano Llantop
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 248314

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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)

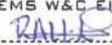
Norma : ASTM C952-12

Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3431	0.017	203038	2.07
02	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3281	0.017	194160	1.98
03	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+4%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3633	0.017	214992	2.19

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.
 Ronal Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
Fin de Ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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

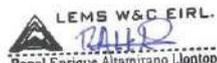
Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3703	0.017	219112	2.23
02	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3849	0.017	227758	2.32
03	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+8%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3575	0.017	211539	2.16

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.
 Ronal Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 Fin de Ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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 asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3832	0.017	226772	2.31
02	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	4023	0.017	238029	2.43
03	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+12%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3714	0.017	219750	2.24

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.
 Ronal Enrique Altamirano Llantop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246994

Solicitud de Ensayo : 1504A_24/ LEMS W&C
 Solicitante : Arevalo Salazar Diego Alonso
 Bayona Huaman Cristian Fernando
 Proyecto : Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz.
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 15 de abril del 2024
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de junio del 2024
 Fin de Ensayo : Lunes, 08 de julio del 2024

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

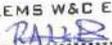
Muestra Nº	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	A (N)	B (m ²)	T (N/m ²)	T (Kg/cm ²)
01	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3180	0.017	188160	1.92
02	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3486	0.017	206270	2.10
03	MUESTRA - Mortero 1:4 + 10%CBCA+16%CCA	10/06/2024	08/07/2024	28	3212	0.017	190052	1.94

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.
 Ronal Enrique Altamirano Lintop
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Anexo 8: Carta de autorización de laboratorio para la recolección de información



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycir@gmail.com

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo, 16 de agosto del 2024

Quien suscribe:

Srta. Yessenia Herrera Vásquez

**Representante Legal – LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y
SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.**

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado "Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz".

Por el presente, la que suscribe, Yessenia Herrera Vásquez representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L. AUTORIZO a los estudiantes Arévalo Salazar Diego Alonso identificado con DNI N° 71372153 y Bayona Huamán Cristian Fernando identificado con DNI N° 72640419 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN y autor del trabajo de investigación denominado "Evaluación de las propiedades físicas-mecánicas del mortero empleando las cenizas de bagazo de caña de azúcar y cáscara de arroz" para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y cálculo para obtención de resultados de control de calidad en efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Ensayos realizados:

- AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global - N.T.P. 400.012.
- 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 NTP 400.017:2011 (revisada el 2016).
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado - NTP 339.185:2013.
- AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad



- relativa (peso específico) y absorción del agregado fino - N.T.P. 400.022.
- Método de ensayo normalizado para determinar la densidad del cemento portland N.T.P. 334.005-2011. ASTM C 110-15
 - Método de ensayo. Ensayos físicos de la cal viva, cal hidratada y piedra caliza
 - CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el índice de actividad a la resistencia en concreto de cemento Portland. NTP 334.066: 2018
 - CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Portland. Norma N.T.P. 334.057-2019 4ta Edición
 - CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. NTP 334.051: 2013
 - CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico. NTP 334.120
 - CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico. NTP 334.060: 2019
 - UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería. N.T.P. 399.605
 - UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería. N.T.P. 399.621: 2004 (revisada el 2015)
 - Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería. ASTM C952-12

Atentamente.

 LEMS W&C EIRL.
Yesenia
YESSENIA HERRERA VÁSQUEZ
(e) GERENTE GENERAL



Anexo 9: Calibración de instrumentos de 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 - 056 - 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 la 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 del INACAL - DM.

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	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: LF-001 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 093-23 A/C

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 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



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 - LF - 056 - 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_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	500.6	499.3	499.3	499.7
20	1000	1002.0	1000.2	1000.6	1000.8
30	1500	1501.6	1499.9	1500.7	1500.6
40	2000	2003.1	2001.9	2004.8	2003.3
50	2500	2501.4	2499.5	2500.4	2500.5
60	3000	3001.9	2999.4	3000.4	3000.4
70	3500	3502.1	3499.7	3501.7	3500.8
80	4000	4002.3	4000.0	4001.0	4000.8
90	4500	4502.8	4500.2	4501.2	4501.1
100	5000	5003.7	5000.4	5001.4	5001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa σ (%)	
500	0.07	0.26	-0.02	0.02	0.36
1000	-0.08	0.18	-0.03	0.01	0.35
1500	-0.04	0.11	-0.03	0.01	0.34
2000	-0.17	0.14	-0.07	0.01	0.35
2500	-0.02	0.08	-0.04	0.00	0.34
3000	-0.01	0.08	-0.01	0.00	0.34
3500	-0.02	0.07	0.01	0.00	0.34
4000	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
4500	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
5000	-0.03	0.07	0.02	0.00	0.34

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.

☎ 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 - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

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	CAL.LA 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



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 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.



☎ 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 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
%	F_1 (kN)	Patrón de Referencia			
	F_1 (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (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 α (%)	
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. 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 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	TERMOHIGROMETRO 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 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 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

	Inicial	Final
Temperatura	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		± 3,000	Error Máximo Permissible		± 3,000

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (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								± 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

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

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

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



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 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 0167 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 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.

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 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

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



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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 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			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (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 Permisible			200	Error Máximo Permisible			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*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (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 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.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

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 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	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)	
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

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.00000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000026 R$$

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



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 - 061 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 3

1. Expediente	2605-2023	<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. Instrumento de Medición	OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)	
Volumen	7.1 l	
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Modelo	34-3265	
Número de Serie	H190611	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Tipo de Indicación	Análogo	
Alcance de indicación	100% a 0% (Contenido de aire) 0 a 15 psi	
5. Fecha de Calibración	2023-05-16	

Fecha de Emisión

2023-05-16

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT- LP - 061 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en la norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el documento INDECOPI/SNM PC - 004: 2012 "Procedimiento de calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuómetros de deformación elástica".

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Presión de PERUTEST S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23 °C	23 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % 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



☎ 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- LP - 061 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 3 de 3

10. Resultados de Medición

Medidor de Aire tipo Bourdon					
Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error de Indicación		de Histeresis (psi)
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
	0	0.0	0.0	0.0	
5	5.1	5.1	-0.1	0.0	0.0
10	10.1	10.1	-0.1	-0.3	-0.2
15	15.1	14.8	-0.2	-0.3	-0.1

Ensayo de Contenido de Aire (%)					
% De Aire	Indicación del Manómetro			Promedio	Error (%)
5.0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
10.0	10.20	10.00	10.00	10.07	0.07
15.0	15.20	15.20	15.20	15.20	0.20
20.0	20.30	20.20	20.20	20.23	0.23
30.0	30.30	30.30	30.30	30.30	0.30
50.0	50.35	50.35	50.35	50.35	0.35
100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
Error Máximo Permitido (EMP)					1.0 (%)

Nota 1.- El punto inicial se determinó en 100%, para obtener el cero.

11. Observaciones

- (*) Serie grabado en el instrumento.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La densidad en el lugar de calibración es de 1.184 kg/m³



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.

☎ 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 - LT - 036 - 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	CALLA 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 ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

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.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 - LT - 036 - 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-018 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**.
- 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 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 - 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	110.3	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	109.4	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	109.6	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	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	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	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	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	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	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	110.2	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	107.5	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.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 Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

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.



☎ 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

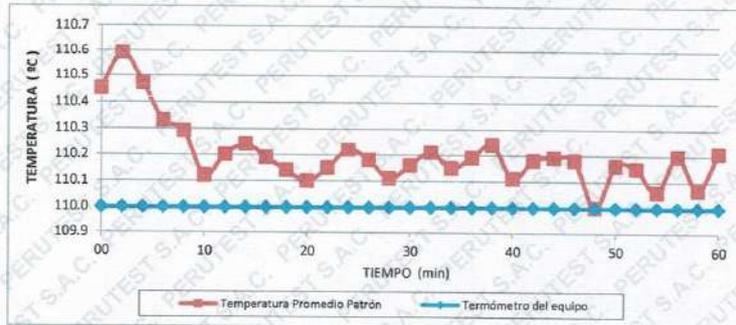
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

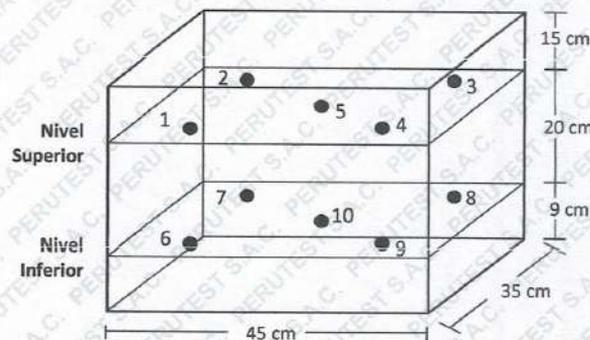
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

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



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 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



☎ 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 - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

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.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	
4. Equipo	HORNO	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.
Alcance Máximo	300 °C	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-H225	
Número de Serie	0120	
Procedencia	PERÚ	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.
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	

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

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



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 - 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-018 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 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 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	108.6	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	106.3	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	6.7
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.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 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 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.



☎ 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

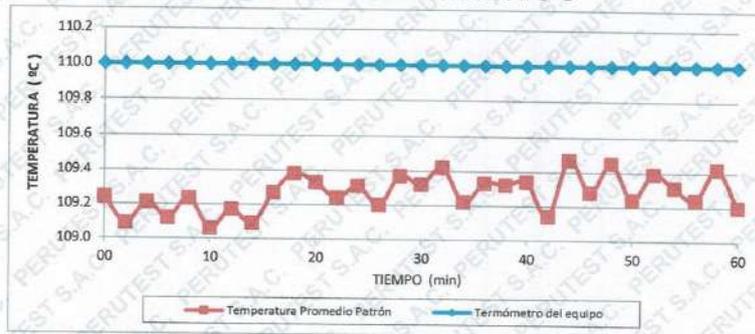
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

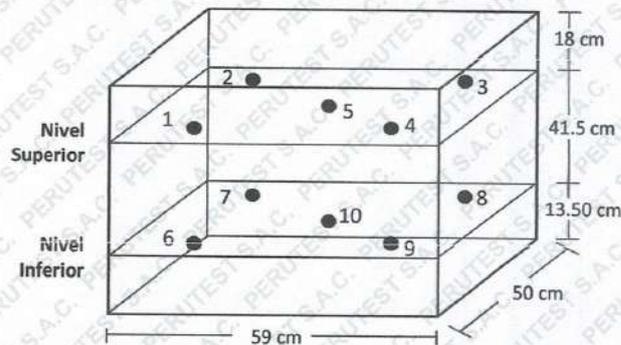
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

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



DISTRIBUCIÓN DE LOS 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

☎ 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

Anexo 10. Análisis de validez y confiabilidad

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS

Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
1,000	1,000	27

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	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
T0_7	311,3833	226,363	1,000	.	1,000
T0_14	309,1767	226,436	1,000	.	1,000
T0_28	308,2333	226,363	1,000	.	1,000
T1_7	310,6167	226,436	1,000	.	1,000
T1_14	307,7167	226,436	1,000	.	1,000
T1_28	306,8933	226,363	1,000	.	1,000
T2_7	309,8233	226,363	1,000	.	1,000
T2_14	306,4767	226,436	1,000	.	1,000
T2_28	305,7133	226,363	1,000	.	1,000
T3_7	310,8733	226,363	1,000	.	1,000
T3_14	308,3567	226,436	1,000	.	1,000
T3_28	307,3433	226,363	1,000	.	1,000
T4_7	311,9533	226,363	1,000	.	1,000
T4_14	309,6433	226,363	1,000	.	1,000
T4_28	308,9567	226,436	1,000	.	1,000
T5_7	311,5933	226,363	1,000	.	1,000

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

T5_14	309,2333	226,363	1,000	1,000
T5_28	308,5633	226,363	1,000	1,000
T6_7	310,9333	226,363	1,000	1,000
T6_14	308,1467	226,436	1,000	1,000
T6_28	307,1733	226,363	1,000	1,000
T7_7	309,7367	226,436	1,000	1,000
T7_14	306,1533	226,363	1,000	1,000
T7_28	305,6233	226,363	1,000	1,000
T8_7	310,5733	226,363	1,000	1,000
T8_14	307,5167	226,436	1,000	1,000
T8_28	306,6733	226,363	1,000	1,000

ANOVA con prueba de Cochran

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos	18,084	2	9,042		
Intra sujetos					
Entre elementos	273,714	26	10,527	78,000	,000
Residuo	,000	52	,000		
Total	273,714	78	3,509		
Total	291,798	80	3,647		

Media global = 11,8733

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 1,000 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.00) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la compresión de morteros.

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO RESISTENCIA A LA FLEXION DE LOS MORTEROS

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
1,000	1,000	27

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	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
T0_7	103,1833	225,942	1,000	.	1,000
T0_14	102,2933	225,942	1,000	.	1,000
T0_28	102,0833	225,942	1,000	.	1,000
T1_7	102,8433	225,942	1,000	.	1,000
T1_14	101,8633	225,942	1,000	.	1,000
T1_28	101,6233	225,942	1,000	.	1,000
T2_7	102,6433	225,942	1,000	.	1,000
T2_14	101,6133	225,942	1,000	.	1,000
T2_28	101,3533	225,942	1,000	.	1,000
T3_7	103,0133	225,942	1,000	.	1,000
T3_14	102,0933	225,942	1,000	.	1,000
T3_28	101,8533	225,942	1,000	.	1,000
T4_7	103,4633	225,942	1,000	.	1,000
T4_14	102,6533	225,942	1,000	.	1,000
T4_28	102,4533	225,942	1,000	.	1,000
T5_7	103,0333	225,942	1,000	.	1,000
T5_14	102,2033	225,942	1,000	.	1,000
T5_28	102,0033	225,942	1,000	.	1,000
T6_7	102,9533	225,942	1,000	.	1,000
T6_14	102,0033	225,942	1,000	.	1,000
T6_28	101,7633	225,942	1,000	.	1,000

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

T7_7	102,5633	225,942	1,000	1,000
T7_14	101,5133	225,942	1,000	1,000
T7_28	101,2533	225,942	1,000	1,000
T8_7	102,7733	225,942	1,000	1,000
T8_14	101,8033	225,942	1,000	1,000
T8_28	101,5233	225,942	1,000	1,000

ANOVA con prueba de Cochran

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos		18,049	2	9,024		
Intra sujetos	Entre elementos	29,101	26	1,119	78,000	,000
	Residuo	,000	52	,000		
	Total	29,101	78	,373		
Total		47,150	80	,589		

Media global = 3,9322

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 1,00 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.01) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la flexión de morteros.

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO RESISTENCIA A LA TRACCION DE MORTEROS

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,997	,997	27

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	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
T0_7	52,9267	213,623	,997	.	,997
T0_14	52,4367	213,623	,997	.	,997
T0_28	52,3167	213,623	,997	.	,997
T1_7	52,8167	213,623	,997	.	,997
T1_14	52,2967	213,623	,997	.	,997
T1_28	52,1767	213,623	,997	.	,997
T2_7	52,6267	213,623	,997	.	,997
T2_14	52,3900	219,990	,569	.	,998
T2_28	51,9167	213,623	,997	.	,997
T3_7	52,7567	213,623	,997	.	,997
T3_14	52,2267	213,623	,997	.	,997
T3_28	52,0967	213,623	,997	.	,997
T4_7	52,8867	213,623	,997	.	,997
T4_14	52,3867	213,623	,997	.	,997
T4_28	52,2567	213,623	,997	.	,997
T5_7	52,8467	213,623	,997	.	,997
T5_14	52,3367	213,623	,997	.	,997
T5_28	52,5400	219,990	,569	.	,998
T6_7	52,7067	213,623	,997	.	,997

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

T6_14	52,1667	213,623	,997	,997
T6_28	52,0267	213,623	,997	,997
T7_7	52,5867	213,623	,997	,997
T7_14	52,0067	213,623	,997	,997
T7_28	51,8667	213,623	,997	,997
T8_7	52,7767	213,623	,997	,997
T8_14	52,2567	213,623	,997	,997
T8_28	52,1167	213,623	,997	,997

ANOVA con prueba de Cochran

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos	17,100	2	8,550		
Intra sujetos	7,618	26	,293	67,122	,000
Entre elementos	1,235	52	,024		
Residuo	8,853	78	,113		
Total	25,953	80	,324		

Media global = 2,0153

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0.997 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.00) es < 0.05, por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica de resistencia a la tracción de morteros.

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO COMPRESION DIAGONAL EN MUROS

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
1,000	1,000	9

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	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
T0	7,9367	23,158	1,000	.	1,000
T1	7,8867	23,158	1,000	.	1,000
T2	7,8267	23,158	1,000	.	1,000
T3	7,9267	23,074	1,000	.	1,000
T4	7,9367	23,158	1,000	.	1,000
T5	7,8967	23,158	1,000	.	1,000
T6	7,8967	23,158	1,000	.	1,000
T7	7,8367	23,158	1,000	.	1,000
T8	7,8967	23,158	1,000	.	1,000

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ANOVA con prueba de Cochran

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos	6,510	2	3,255		
Intra sujetos					
Entre elementos	,038	8	,005	23,666	,003
Residuo	,001	16	,000		
Total	,038	24	,002		
Total	6,549	26	,252		

Media global = ,9867

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0.962 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.03) es < 0.05, por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica compresión diagonal en muros.

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO ADHERENCIA EN PRISMA

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,987	,987	9

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	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
T0	13,8033	20,323	,994	.	,984
T1	13,7667	22,743	,529	.	1,000
T2	13,0933	20,323	,994	.	,984
T3	13,3300	20,530	,994	.	,984
T4	13,3633	20,323	,994	.	,984
T5	13,2233	20,323	,994	.	,984
T6	13,0733	20,323	,994	.	,984
T7	12,9833	20,323	,994	.	,984
T8	13,3367	20,426	,994	.	,984

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ANOVA con prueba de Cochran

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter	Sujetos	5,792	2	2,896		
Intra	Entre	2,008	8	,251	18,555	,017
	Residuo	,589	16	,037		
	Total	2,597	24	,108		
Total		8,389	26	,323		

Media global = 1,6663

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 0.987 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.017) es < 0.05, por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos, es decir que es óptimo para las propiedades mecánica adherencia en prisma.

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ENSAYO COMPRESION AXIAL EN PRISMA

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
1,000	1,000	9

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	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
T0	98,4367	23,074	1,000	.	1,000
T1	97,5367	23,074	1,000	.	1,000
T2	96,0067	23,074	1,000	.	1,000
T3	97,5367	23,074	1,000	.	1,000
T4	97,5967	23,074	1,000	.	1,000
T5	97,7467	23,074	1,000	.	1,000
T6	97,2067	23,074	1,000	.	1,000
T7	97,7467	23,074	1,000	.	1,000
T8	97,0667	23,074	1,000	.	1,000

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

ANOVA con prueba de Cochran

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Q de Cochran	Sig
Inter sujetos		6,490	2	3,245		
Intra sujetos	Entre elementos	10,417	8	1,302	24,000	,002
	Residuo	,000	16	,000		
	Total	10,417	24	,434		
Total		16,906	26	,650		

Media global = 12,1789

En la tabla donde se muestra la prueba de confiabilidad "Alfa de Cronbach", podemos observar que el valor obtenido es 1,00 lo que nos permite inferir que los datos son confiables, asimismo en la tabla donde se muestra el análisis de varianza (ANOVA), podemos observar que el P Valor (0.002) es < 0.05 , por lo que se rechaza la H_0 , y se concluye que los porcentajes de los testigos, es decir que es óptimo para la compresión axial en prisma.

TESISTAS: AREVALO SALAZAR DIEGO ALONSO – BAYONA HUAMAN CRISTIAN FERNANDO

Anexo 11:: Análisis estadístico

Arevalo Salazar Diego Alonso

Bayona Huaman Cristian Fernando

ANALISIS ESTADISTICO

Prueba de hipótesis: Ensayos realizados al concreto incorporando CBCA al 5%, 10%, 15% y 20% y la CCA al 4%, 8%, 12% y 16%.

Nivel de significancia

Confianza 95%

Significancia 5%

ENSAYOS AL MORTERO

Ensayo De Resistencia A La Compresión
Del Mortero

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	129,2867	3	3,10036	1,78999
	MP5CBCA	143,0167	3	3,73189	2,15461
Par 2	MP	129,2867	3	3,10036	1,78999
	MP10CBCA	155,0400	3	3,42409	1,97690
Par 3	MP	129,2867	3	3,10036	1,78999
	MP15CBCA	138,3700	3	3,54869	2,04884
Par 4	MP	129,2867	3	3,10036	1,78999
	MP20CBCA	121,9033	3	1,81015	1,04509
Par 5	MP	129,2867	3	3,10036	1,78999
	MP10CBCA4CCA	125,9433	3	3,70027	2,13635
Par 6	MP	129,2867	3	3,10036	1,78999
	MP10CBCA8CCA	140,1100	3	1,94823	1,12481
Par 7	MP	129,2867	3	3,10036	1,78999
	MP10CBCA12CCA	155,9467	3	3,60764	2,08287
Par 8	MP	129,2867	3	3,10036	1,78999
	MP10CBCA16CCA	145,2100	3	4,39282	2,53620

t

gl

Sig. (bilateral)

Arevalo Salazar Diego Alonso

Bayona Huaman Cristian Fernando

Par 1	MP - MP5CBCA	4,284	2	,050
Par 2	MP - MP10CBCA	9,303	2	,011
Par 3	MP - MP15CBCA	2,631	2	,119
Par 4	MP - MP20CBCA	2,624	2	,120
Par 5	MP - MP10CBCA4CCA	9,413	2	,011
Par 6	MP - MP10CBCA8CCA	9,193	2	,012
Par 7	MP - MP10CBCA12CCA	88,850	2	,000
Par 8	MP - MP10CBCA16CCA	14,504	2	,005

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con CBCA+CCA para Resistencia A La Compresión Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 10%CBCA+12CCA ($t = 88.850$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Flexión Del Mortero

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	45,8100	3	2,46299	1,42201
	MP5CBCA	49,7600	3	1,96375	1,13377
Par 2	MP	45,8100	3	2,46299	1,42201
	MP10CBCA	52,4933	3	1,21681	,70253
Par 3	MP	45,8100	3	2,46299	1,42201
	MP15CBCA	47,3867	3	,72397	,41798
Par 4	MP	45,8100	3	2,46299	1,42201
	MP20CBCA	41,3533	3	1,12811	,65131
Par 5	MP	45,8100	3	2,46299	1,42201
	MP10CBCA4CCA	45,9267	3	1,14849	,66308
Par 6	MP	45,8100	3	2,46299	1,42201
	MP10CBCA8CCA	47,6667	3	,93351	,53896
Par 7	MP	45,8100	3	2,46299	1,42201
	MP10CBCA12CCA	53,5433	3	1,48194	,85560

Arevalo Salazar Diego Alonso

Bayona Huaman Cristian Fernando

Par 8	MP	45,8100	3	2,46299	1,42201
	MP10CBCA16CCA	50,7533	3	1,75460	1,01302

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP5CBCA	1,552	2	,261
Par 2	MP - MP10CBCA	9,273	2	,011
Par 3	MP - MP15CBCA	,857	2	,482
Par 4	MP - MP20CBCA	2,157	2	,164
Par 5	MP - MP10CBCA4CCA	,056	2	,960
Par 6	MP - MP10CBCA8CCA	1,393	2	,298
Par 7	MP - MP10CBCA12CCA	13,490	2	,005
Par 8	MP - MP10CBCA16CCA	2,038	2	,178

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con CBCA+CCA Significativa ($p < 0.05$) y óptima está dada al 10%CBCA+12CCA ($t = 13,490$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Tracción Del Mortero

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	24,7967	3	,77054	,44487
	MP5CBCA	26,2567	3	,37072	,21404
Par 2	MP	24,7967	3	,77054	,44487
	MP10CBCA	28,8367	3	,93458	,53958
Par 3	MP	24,7967	3	,77054	,44487
	MP15CBCA	27,0000	3	1,11000	,64086
Par 4	MP	24,7967	3	,77054	,44487
	MP20CBCA	25,3700	3	1,20449	,69541
Par 5	MP	24,7967	3	,77054	,44487
	MP10CBCA4CCA	25,8800	3	1,14529	,66124
Par 6	MP	24,7967	3	,77054	,44487
	MP10CBCA8CCA	27,6967	3	,97762	,56443
Par 7	MP	24,7967	3	,77054	,44487

Arevalo Salazar Diego Alonso

Bayona Huaman Cristian Fernando

	MP10CBCA12CCA	29,4100	3	,89867	,51884
Par 8	MP	24,7967	3	,77054	,44487
	MP10CBCA16CCA	26,7800	3	,39281	,22679

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP5CBCA	-,938	2	,039
Par 2	MP - MP10CBCA	4,826	2	,040
Par 3	MP - MP15CBCA	2,029	2	,180
Par 4	MP - MP20CBCA	,623	2	,597
Par 5	MP - MP10CBCA4CCA	1,172	2	,362
Par 6	MP - MP10CBCA8CCA	2,873	2	,103
Par 7	MP - MP10CBCA12CCA	5,392	2	,033
Par 8	MP - MP10CBCA16CCA	5,253	2	,034

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con CBCA+CCA Significativa ($p < 0.05$) y óptima está dada al 10%CBCA+12CCA ($t = 5.392$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

ENSAYOS MECANICOS DE RESISTENCIA EN ALBAÑILERIA

Ensayo Resistencia A La Compresión
Diagonal En Muros De Albañilería

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	12,7967	3	,56012	,32338
	MP5CBCA	13,2733	3	,49116	,28357
Par 2	MP	12,7967	3	,56012	,32338
	MP10CBCA	13,9333	3	,25541	,14746
Par 3	MP	12,7967	3	,56012	,32338
	MP15CBCA	13,1300	3	,44227	,25534
Par 4	MP	12,7967	3	,56012	,32338
	MP20CBCA	12,7733	3	,40253	,23240
Par 5	MP	12,7967	3	,56012	,32338
	MP10CBCA4CCA	13,1633	3	,18148	,10477
Par 6	MP	12,7967	3	,56012	,32338
	MP10CBCA8CCA	13,2400	3	,51449	,29704
Par 7	MP	12,7967	3	,56012	,32338
	MP10CBCA12CCA	13,7633	3	,80339	,46384
Par 8	MP	12,7967	3	,56012	,32338
	MP10CBCA16CCA	13,1500	3	,25357	,14640

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP5CBCA	1,097	2	,387
Par 2	MP - MP10CBCA	4,224	2	,052
Par 3	MP - MP15CBCA	1,508	2	,271
Par 4	MP - MP20CBCA	,042	2	,970
Par 5	MP - MP10CBCA4CCA	,858	2	,481
Par 6	MP - MP10CBCA8CCA	1,764	2	,220
Par 7	MP - MP10CBCA12CCA	4,574	2	,256
Par 8	MP - MP10CBCA16CCA	,941	2	,446

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con CBCA+CCA Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 10%CBCA+12CCA ($t = 4.574$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Compresión En Prismas

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	117,0933	3	7,27757	4,20171
	MP5CBCA	126,2600	3	5,15922	2,97868
Par 2	MP	117,0933	3	7,27757	4,20171
	MP10CBCA	141,8267	3	7,06695	4,08010
Par 3	MP	117,0933	3	7,27757	4,20171
	MP15CBCA	132,4200	3	4,73079	2,73132
Par 4	MP	117,0933	3	7,27757	4,20171
	MP20CBCA	125,6133	3	4,46431	2,57747
Par 5	MP	117,0933	3	7,27757	4,20171
	MP10CBCA4CCA	124,1333	3	4,80974	2,77691
Par 6	MP	117,0933	3	7,27757	4,20171
	MP10CBCA8CCA	129,5600	3	4,38055	2,52911
Par 7	MP	117,0933	3	7,27757	4,20171
	MP10CBCA12CCA	143,2300	3	4,32782	2,49867
Par 8	MP	117,0933	3	7,27757	4,20171
	MP10CBCA16CCA	131,0200	3	2,58211	1,49078

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP5CBCA	1,461	2	,282
Par 2	MP - MP10CBCA	3,543	2	,071
Par 3	MP - MP15CBCA	9,391	2	,011
Par 4	MP - MP20CBCA	1,260	2	,335
Par 5	MP - MP10CBCA4CCA	1,253	2	,337
Par 6	MP - MP10CBCA8CCA	2,251	2	,153
Par 7	MP - MP10CBCA12CCA	13,909	2	,060
Par 8	MP - MP10CBCA16CCA	2,499	2	,130

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con CBCA+CCA Significativa ($p < 0.05$) y óptima está dada al 10%CBCA+12CCA ($t = 13.909$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Adhesión En El Mortero

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	1,5033	3	,13051	,07535
	MP5CBCA	1,8733	3	,09074	,05239
Par 2	MP	1,5033	3	,13051	,07535
	MP10CBCA	2,2133	3	,10017	,05783
Par 3	MP	1,5033	3	,13051	,07535
	MP15CBCA	2,0567	3	,17010	,09821
Par 4	MP	1,5033	3	,13051	,07535
	MP20CBCA	1,9467	3	,09866	,05696
Par 5	MP	1,5033	3	,13051	,07535
	MP10CBCA4CCA	2,0800	3	,10536	,06083
Par 6	MP	1,5033	3	,13051	,07535
	MP10CBCA8CCA	2,2367	3	,08021	,04631
Par 7	MP	1,5033	3	,13051	,07535
	MP10CBCA12CCA	2,3267	3	,09609	,05548
Par 8	MP	1,5033	3	,13051	,07535
	MP10CBCA16CCA	1,9867	3	,09866	,05696

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP5CBCA	3,384	2	,078
Par 2	MP - MP10CBCA	6,419	2	,023
Par 3	MP - MP15CBCA	5,664	2	,030
Par 4	MP - MP20CBCA	15,566	2	,004
Par 5	MP - MP10CBCA4CCA	4,872	2	,040
Par 6	MP - MP10CBCA8CCA	12,556	2	,006
Par 7	MP - MP10CBCA12CCA	17,088	2	,004
Par 8	MP - MP10CBCA16CCA	16,971	2	,003

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con CBCA+CCA Significativa ($p < 0.05$) y óptima está dada al 10%CBCA+12CCA ($t = 17.088$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Anexo 12:: Validez del instrumento



COLEGIATURA N°227721

FICHA DE VALIDACIÓN SEGÚN AIKEN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
Ing. Gesley Barboza Huangal.	Jefe de supervisión de obra.	Ensayos al mortero en resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión diagonal, resistencia a la compresión en pilas y adherencia en el mortero.	Arevalo Salazar Diego Alonso. Bayona Huaman Cristian Fernando.
Título de la Investigación: Evaluación de las Propiedades Físicas-Mecánicas del Mortero Empleando Las Cenizas de Bagazo de Caña de Azúcar y Cascara de Arroz			

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.

ÍTEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	CONFORME
2	A	CONFORME
3	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
1	Resistencia a la compresión en el mortero	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión en el mortero	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción en el mortero	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal	X		X		X		X	
5	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Adherencia en el mortero	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Ing. Gesley Barboza Huangal

Especialidad: Ing. Civil

GESLEY BARBOZA HUANGAL
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 227721

Ing. Gesley Barboza Huangal.

COLEGIATURA N°74332

FICHA DE VALIDACIÓN SEGÚN AIKEN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
Ing. Victor Hugo Chalán García	Residente de obra	Ensayos al mortero en resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión diagonal, resistencia a la compresión en pilas y adherencia en el mortero.	Arevalo Salazar Diego Alonso. Bayona Huaman Cristian Fernando.
Título de la Investigación: Evaluación de las Propiedades Físicas-Mecánicas del Mortero Empleando Las Cenizas de Bagazo de Caña de Azúcar y Cascara de Arroz			

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
1	A	CONFORME
2	A	CONFORME
3	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
1	Resistencia a la compresión en el mortero	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión en el mortero	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción en el mortero	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal	X		X		X		X	
5	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Adherencia en el mortero	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 Apellidos y nombres del juez validador 2: Ing. Victor Hugo Chalán García

Especialidad: Ing. Civil



Victor Hugo Chalán García
INGENIERO CIVIL
CIP: 74332

Ing. Victor Hugo Chalán García

COLEGIATURA N° 219342

FICHA DE VALIDACIÓN SEGÚN AIKEN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
Ing. Miguel Angel Barboza Diaz.	Especialista estructural.	Ensayos al mortero en resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión diagonal, resistencia a la compresión en pilas y adherencia en el mortero.	Arevalo Salazar Diego Alonso. Bayona Huaman Cristian Fernando.
Título de la Investigación: Evaluación de las Propiedades Físicas-Mecánicas del Mortero Empleando Las Cenizas de Bagazo de Caña de Azúcar y Cascara de Arroz			

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
1	A	CONFORME
2	A	CONFORME
3	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
1	Resistencia a la compresión en el mortero	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión en el mortero	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción en el mortero	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal	X		X		X		X	
5	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Adherencia en el mortero	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador 3: Ing. Miguel Angel Barboza Diaz

Especialidad: Ing. Civil



MIGUEL ANGEL BARBOZA DIAZ
 Ing. INGENIERO CIVIL Barboza Diaz.
CIP. N° 219342

COLEGIATURA N° 332733

FICHA DE VALIDACIÓN SEGÚN AIKEN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
Ing. Segundo Francisco Barboza Cabrera.	Consortio Renacer.	Ensayos al mortero en resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión diagonal, resistencia a la compresión en pilas y adherencia en el mortero.	Arevalo Salazar Diego Alonso. Bayona Huaman Cristian Fernando.
Título de la Investigación: Evaluación de las Propiedades Físicas-Mecánicas del Mortero Empleando Las Cenizas de Bagazo de Caña de Azúcar y Cascara de Arroz			

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.

ÍTEM	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	CONFORME
2	A	CONFORME
3	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
1	Resistencia a la compresión en el mortero	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión en el mortero	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción en el mortero	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal	X		X		X		X	
5	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Adherencia en el mortero	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador 4: Ing. Segundo Francisco Barboza Cabrera

Especialidad: Ing. Civil


SEGUNDO FRANCISCO BARBOZA CABRERA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 332733

COLEGIATURA N°52601

FICHA DE VALIDACIÓN SEGÚN AIKEN

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
Ing. Marcos Segundo Bayona Nevado	Supervisor de Obras – CESEL S.A.	Ensayos al mortero en resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, resistencia a la compresión diagonal, resistencia a la compresión en pilas y adherencia en el mortero.	Arevalo Salazar Diego Alonso. Bayona Huaman Cristian Fernando.
Título de la Investigación: Evaluación de las Propiedades Físicas-Mecánicas del Mortero Empleando Las Cenizas de Bagazo de Caña de Azúcar y Cascara de Arroz			

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 OPINION
1	A	CONFORME
2	A	CONFORME
3	A	CONFORME

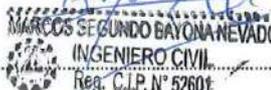
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DEL INSTRUMENTO CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Resistencia a la compresión en el mortero	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión en el mortero	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción en el mortero	X		X		X		X	
4	Resistencia a la compresión diagonal	X		X		X		X	
5	Resistencia a la compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Adherencia en el mortero	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador 5: Ing. Marcos Segundo Bayona Nevado

Especialidad: Ing. Civil

Marcos Segundo Bayona Nevado

 MARCOS SEGUNDO BAYONA NEVADO
 INGENIERO CIVIL
 reg. C.I.P. N° 52601

Anexo 13: Fotografías

FOTO- Realización de ensayos de la arena



FOTO- Quemado de ceniza a diferentes temperaturas



FOTO- Ensayos del mortero en estado fresco (fluidez)



FOTO – Preparación de la mezcla para los ensayos al mortero



FOTO- Resistencia a la compresión en morteros



FOTO- Resistencia a la flexión en morteros



FOTO- Resistencia a la tracción en morteros



FOTO-Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros



FOTO- Ensayos al mortero, (a) resistencia a la compresión, (b) resistencia a la flexión y (c) resistencia a la tracción

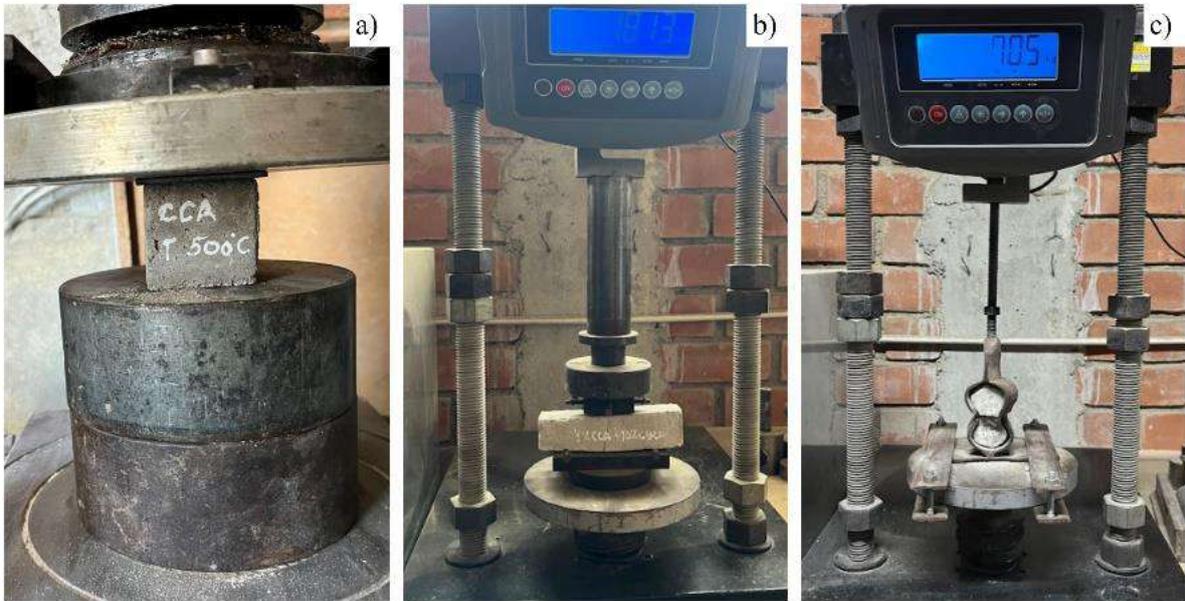
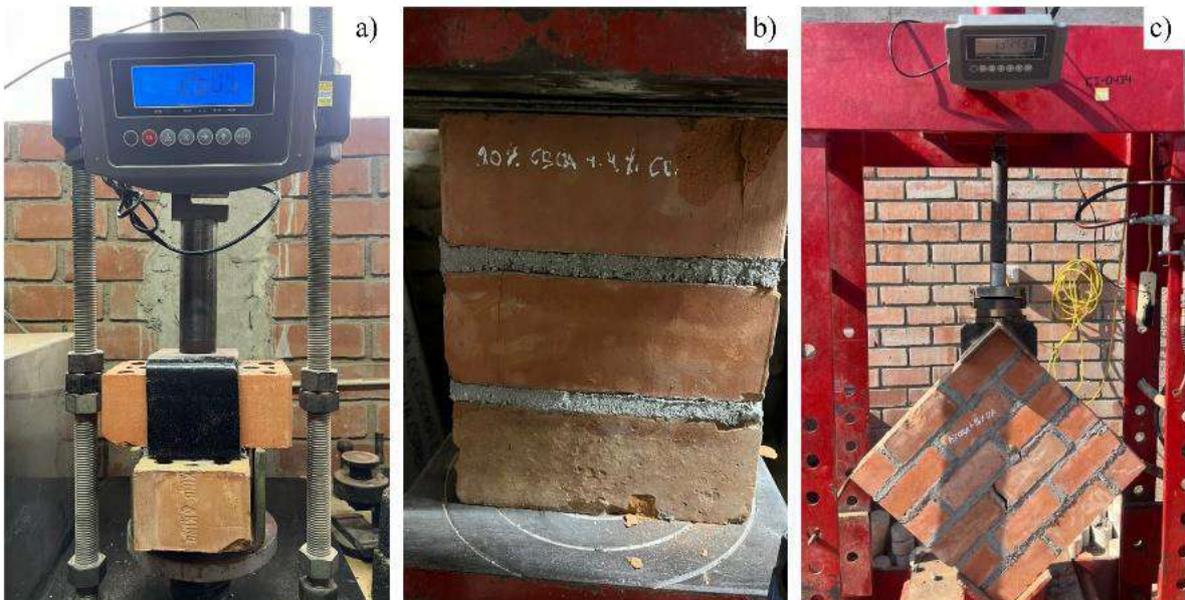


FOTO- Ensayos (a) Adhesión de mortero en ladrillos, (b) compresión axial en pilas y (c) compresión diagonal en muros



Anexo 14:ficha técnica - Cemento



Cemento Tipo I Cemento Portland de uso general Tipo I

Requisitos normalizados - NTP 334.009 / ASTM C150

REQUISITOS QUÍMICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
MgO	Máximo	6.0	%	NTP 334.086	1.7
SO ₃	Máximo	3.00	%	NTP 334.086	2.82
Alcalis equivalente	-	-	%	NTP 334.086	0.8
Pérdida por ignición	Máximo	3.5	%	NTP 334.086	2.8
Residuo insoluble	Máximo	1.5	%	NTP 334.086	0.6

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Superficie específica	Mínimo	2,600	cm ² /g	NTP 334.002	4100
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.08
Contenido de aire	Máximo	12	%	NTP 334.048	7
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	12.0 (1740)	MPa (psi)	NTP 334.051	27.6 (4000)
7 días	Mínimo	19.0 (2760)	MPa (psi)	NTP 334.051	33.3 (4830)
28 días**	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	40.5 (5870)
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	148
Fraguado final	Máximo	375	Minutos	NTP 334.006	274
Expansión en barra de mortero curada en agua a 14 días	Máximo	0.020	%	NTP 334.093	0.008

*Valores promedios referenciales de lotes despachados / **Requisito opcional.

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos físicos y químicos de la NTP 334.009 / ASTM C150

Pacasmayo 

Para más información ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
O escanea el código QR:



Anexo 15: Análisis de precios unitarios por m²

**Análisis de costos unitarios para un mortero patrón de 1:4 para muros de
1m²**

Diseño	Material	Cantidad		Cantidad equivalente		PU (S/.)	Parcial	Total
		Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad			
MORTERO PATRON 1:4	Cemento	4.5	Kg	0.11	m3	33	3.49	38.28
	A.F.	18	Kg	0.018	m3	65	1.17	
	Agua	4	Lt	0.004	m3	5	0.02	
	Ladrillo kk	42	Unidad	42	Und.	0.8	33.60	

MORTERO OPTIMO 10%CBCA	Cemento	4.5	Kg	0.11	m3	33	3.49	38.82
	A.F.	18	Kg	0.018	m3	65	1.17	
	CBCA	0.45	Kg	0.4500	kg	1.2000	0.54	
	Agua	4	Lt	0.004	m3	5	0.02	
	Ladrillo kk	42	Unidad	42	Und.	0.8	33.60	

MORTERO OPTIMO 10% CBCA+ 12% CCA	Cemento	4.5	Kg	0.11	m3	33	3.49	39.53
	A.F.	18	Kg	0.018	m3	65	1.17	
	CBCA	0.45	Kg	0.45	m3	1.2	0.54	
	CCA	0.54	Kg	0.5400	m3	1.3	0.70	
	Agua	4	Lt	0.004	m3	5	0.02	
	Ladrillo kk	42	Unidad	42	Und.	0.8	33.60	