



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**ELABORACION DE BLOQUES DE CONCRETO
ECOLOGICOS INCORPORANDO CENIZA DE
CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
NUCIFERA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO (A) CIVIL**

Autores

Bach. Azañero Castañeda Yakeline
<https://orcid.org/0000-0001-5656-759X>

Bach. Tigre Acosta Jhayro Jhoel
<https://orcid.org/0000-0001-8303-4342>

Asesor

Mag. Villegas Granados Luis Mariano
<https://orcid.org/0000-0001-5401-2566>

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

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy egresado del Programa de Estudios de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

ELABORACION DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLOGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA

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 a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Azañero Castañeda Yakeline	DNI: 74130451	
Tigre Acosta Jhayro Jhoel	DNI: 76430546	

Pimentel, 29 de abril del 2024.

NOMBRE DEL TRABAJO

Azañero Yakeline-Tigre Jhayro.pdf

RECUENTO DE PALABRAS

10965 Words

RECUENTO DE CARACTERES

52638 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

45 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

670.7KB

FECHA DE ENTREGA

Jun 18, 2024 3:02 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 18, 2024 3:03 PM GMT-5

● **16% de similitud general**

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

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

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

**ELABORACION DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLOGICOS INCORPORANDO
GENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA**

Aprobación del jurado



Mag. SEGURA SAAVEDRA WINSTON
Presidente del Jurado de Tesis



Mag. DELGADO PEREZ MILTON JHEINER
Secretario del Jurado de Tesis



Mag. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO
Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

A Dios ante todo por estar en todo momento, llenándome de sus bendiciones e iluminar me por el buen camino, a mis amados padres VILMA ACOSTA SANTISTEBAN y RAMON TIGRE PINGLO que siempre han estado conmigo en todo momento dándome apoyo y fortaleza para seguir a delante, a mis hermanos por el apoyo, ánimos que me brindaron para nunca darme por vencido y alcanzar mis objetivos.

Jhayro Jhoel Tigre Acosta

A Dios por estar presente y por guiarme por el buen camino, A mis padres NESTOR AZAÑERO ALCANTARA Y ELSA CASTAÑEDA ALVARADO por el apoyo incondicional y desinteresado que me brindaron durante el transcurso de esta etapa de mi vida y a mis hermanas que a su vez fueron mi motivación para salir adelante y poder lograr mis objetivos.

Yakeline Azañero Castañeda

Agradecimiento

A mis padres por la buena educación que me brindaron y por el esfuerzo que realizaron al poder darme la oportunidad de estudiar una carrera universitaria para poder obtener un futuro mejor y de provechó.

A mi compañera Yakeline Azañero por el apoyo brindado, la buena amistad y la oportunidad de poder trabajar junto a ella.

Jhayro Jhoel Tigre Acosta

A Dios por bendecirme siempre. A mis queridos padres por brindarme la valiosa oportunidad de estudiar una carrera universitaria y lograr esta meta de ser un profesional. A mis hermanas por todo el cariño que siempre me brindan. A mi querido amor por su incondicional apoyo y ánimos en momentos difíciles. A mi compañero de tesis por su apoyo y la oportunidad de realizar juntos esta investigación.

A nuestra casa de estudios "Universidad Señor de Sipán" por el apoyo brindado y su excelente plana docente.

Yakeline Azañero Castañeda

Índice

Dedicatoria.....	5
Agradecimiento.....	6
Índice.....	7
Índice de figuras.....	8
Índice de tablas.....	9
Índice de abreviaturas.....	10
Resumen.....	11
Abstract.....	12
I INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Formulación del problema.....	17
1.3 Hipótesis.....	18
1.4 Objetivos.....	18
1.5 Teorías relacionadas al tema.....	18
II MATERIALES Y MÉTODO.....	31
2.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	31
2.2 Variables, Operacionalización.....	32
2.3 Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	34
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	36
2.5 Procedimiento de análisis de datos.....	36
2.6 Criterios éticos.....	38
III RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
3.1 Resultados.....	39
3.2 Discusión.....	50
3.3 Aporte de la investigación.....	53
IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
4.1 Conclusiones.....	54
4.2 Recomendaciones.....	55
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS.....	62

Índice de figuras

Fig. 1. El Cocotero	19
Fig. 2. Composición de la fruta del Coco.....	20
Fig. 3. Obtención de la ceniza de cáscara de coco.....	21
Fig. 4. Fibra de Coco.....	23
Fig. 5. Diagrama De Flujo Para La Ceniza De Coco	36
Fig. 6. Diagrama de Flujo de Proceso de la Fibra de Coco	37
Fig. 7. Diagrama de Flujo para los Bloques de Concreto	37
Fig. 8. Curva granulométrica del AF.....	40
Fig. 9. Curva granulométrica del AG	40
Fig. 10. Temperatura de quemado de la ceniza de cascara de coco	43
Fig. 11. Esfuerzo a la compresión de la unidad de albañilería	44
Fig. 12. Esfuerzo a la Compresión en Muretes	44
Fig. 13. Esfuerzo a la Compresión en pilas.....	45
Fig. 14. Esfuerzo a la compresión Unidad de albañilería + % Ceniza en porcentaje.....	46
Fig. 15. Esfuerzo a la compresión de la Unidad de albañilería + % CC	46
Fig. 16. Esfuerzo de la compresión de la unidad de albañilería de BP + 5%CC + % FC	47
Fig. 18. Resistencia a la compresión en pilas + 5% CC + % FC a los 28 días de curado	48
Fig. 17. Resistencia a la compresión de muretes + 5% de CC + % FC a 28 días de curado	48

Índice de tablas

Tabla I. Composiciones de elementos de la ceniza de CS a diferentes temperaturas	22
Tabla II. Propiedades físicas de la Fibra de Coco	24
Tabla III. Propiedades mecánicas de las Fibras de Coco	24
Tabla IV. Propiedades químicas de las Fibras de Coco	25
Tabla V. Densidad y composición química de fibras de coco naturales y tratadas	25
Tabla VI. Dimensiones de los Bloques de Concreto	26
Tabla VII. Unidades de Albañilería.....	26
Tabla VIII. Clasificación del cemento	30
Tabla IX. Operacionalización de la variable	33
Tabla X. Cantidad de muestras y ensayos realizados.....	35
Tabla XI. Resumen de resultados de canteras en estudio	39
Tabla XII. Propiedades físicas de los áridos pétreos seleccionados	41
Tabla XIII. Propiedades físicas de la Ceniza de Cascara de Coco	41
Tabla XIV. Características Físicas de la Fibra de Cascara de Coco	42
Tabla XV. Resistencia a la Tracción de las Fibras de Coco Tratada.....	42
Tabla XVI. Resistencia a la Tracción de las Fibras de sin Tratar	42
Tabla XVII. Resultados del % 5 de Ceniza + 0.05% de Fibra	49

Índice de abreviaturas

A/C:	Agua/Cemento
ACI:	American Concrete Institute
ASTHO:	American Association of state Highways and Transportation Officials.
ASTM:	American Society for Testing and Materials.
AG:	Agregado Grueso.
INACAL:	Instituto Nacional de Calidad.
NTP:	Norma Técnica Peruana.
CHP:	Cenizas de Hoja de Plátano
FC:	Fibra de Coco
R.C:	Resistencia a la Compresión
C.C:	Cenizas de cascara de Coco
M.E:	Masa Específica
R.T:	Resistencia a la Tensión
B.C:	Bloques de Concreto

Resumen

La presente investigación presentó una metodología aplicada y diseño experimental, donde los eco-bloques contruidos con materiales agrícolas funcionan como alternativa en el sector construcción, brindando sostenibilidad para promover un entorno eco amigable con insumos renovables, teniendo como objetivo determinar las propiedades físico-mecánicas de los eco-bloques incorporando cenizas de cascara de coco (CC) y fibras de coco nucifera (FC) con porcentajes de 0%, 5%, 10%, 15% y 20% para CC y 0.05%, 0.10%, 0.15% y 0.20% de FC, llegando a una población total de 210 muestras de eco-bloques. Asimismo, se llevaron a cabo ensayos para determinar el comportamiento mecánico de los bloques de concreto. Los resultados demostraron que el agregado fino cumple con estándares de calidad, mientras que el agregado grueso presenta desviaciones en su gradación. Asimismo, la temperatura óptima para la obtención de la CC se estableció en 600°C, logrando una resistencia de 225.46 kg/cm². Finalmente, la combinación más cercana al patrón corresponde al tratamiento de 5% de ceniza + 0.05% de fibras, con resistencias de albañilería de 48.11 kg/cm²; en muretes obtuvieron un valor de 7.30 kg/cm², mientras que en pilas se lograron resistencias de 64.20 kg/cm². Concluyendo que, las adiciones pueden variar según la composición de los eco-bloques; sin embargo, esta investigación destaca la necesidad de equilibrar resistencia, manejabilidad y sostenibilidad en la búsqueda de soluciones constructivas donde el eco-bloque demostró mayores fortalezas en su tratamiento de 5% de CC y 0.05% de FC.

Palabras Clave: Eco-bloques, materiales sostenibles, cenizas de cascara de coco, fibras de coco.

Abstract

The present research presented an applied methodology and experimental design, where eco-blocks built with agricultural materials function as an alternative in the construction sector, providing sustainability to promote an eco-friendly environment with renewable inputs, aiming to determine the physical-mechanical properties of the eco-blocks incorporating coconut shell ash (CC) and coco nucifera fibers (FC) with percentages of 0%, 5%, 10%, 15% and 20% for CC and 0.05%, 0.10%, 0.15% and 0.20% FC, reaching a total population of 210 eco-block samples. Likewise, tests were carried out to determine the mechanical behavior of the concrete blocks. The results showed that the fine aggregate meets quality standards, while the coarse aggregate presents deviations in its gradation. Likewise, the optimal temperature to obtain the CC was established at 600°C, achieving a resistance of 225.46 kg/cm². Finally, the combination closest to the pattern corresponds to the treatment of 5% ash + 0.05% fibers, with masonry strengths of 48.11 kg/cm²; in walls they obtained a value of 7.30 kg/cm², while in piles resistances of 64.20 kg/cm² were achieved. Concluding that, the additions may vary depending on the composition of the eco-blocks; However, this research highlights the need to balance resistance, manageability and sustainability in the search for constructive solutions where the eco-block demonstrated greater strengths in its treatment of 5% CC and 0.05% FC.

Keywords: Eco-blocks, sustainable materials, coconut husk ashes, coconut fibers, coconut fibers.

I INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

La falta de vivienda en India ha sido un desafío persistente a lo largo de los siglos y resulta de vital importancia para la comunidad, abordar de manera segura la mejora tanto del estatus económico como social de las personas [1], en este contexto, uno de los recursos ineludibles en la industria de la edificación es el concreto, que ocupa el segundo lugar en términos de uso global [2]. La escasez de recursos naturales impulsa a indagar nuevas tecnologías con la finalidad de enfrentar desafíos relacionados, la alta demanda de los recursos crea el desequilibrio ecológico [3].

La sostenibilidad ambiental y el respeto por el medio ambiente son componentes esenciales de la industria de la construcción presente y futura; por lo que los bloques de concreto reforzado con fibra ecológica es un ejemplo de soluciones sostenibles en el entorno construido [4]; A lo largo del tiempo existes publicaciones científicas donde se emplearon fibras extraídas del coco con la finalidad de obtener ceniza, pero asu vez tiene objetivo observar el comportamiento de la matriz de concreto cuando se incorporan dicho material [5].

Se afirman que también existen estudios que indican que adicionar materiales a base de coco no otorga propiedades ventajosas en el concreto, ya que en comparación con el agregado natural (NA) [6]. En el Perú, durante los últimos años, enfrenta uno de los mayores problemas generardos por la informalidad en la sociedad en el rubro de la construcción, donde la carencia de planificación urbana que garantiza espacios seguros es notoria [7].

Además, la falta de orientación por parte de profesionales complica aún más la situación, ya que no se asegura el bienestar de la población ante posibles fenómenos naturales o desastres [8]. Los productos derivados del coco son de fácil obtención, pero la carencia de información sobre sus propiedades ha impedido su incorporación en la industria de la construcción, investigaciones, sostienen que la Ingeniería civil ha experimentado avances notables en la aplicación de nuevas tecnologías, evidenciados en la creación de caminos, edificaciones residenciales, puentes y sistemas de alcantarillado en la región [9].

No obstante, se ha constatado que existen construcciones que carecen de eficiencia, confiabilidad, viabilidad económica y sostenibilidad ecológica [10]. Por último, en un contexto donde la industria de la construcción avanza evolucionando y perfeccionando sus enfoques y métodos, junto con las herramientas y componentes que utilizan para fabricar diversos elementos constructivos [11].

En algunas ocasiones, al emplearse en la edificación, estos materiales pueden ocasionar fisuras y grietas, por este motivo, es fundamental considerar la implementación adecuada de productos agrícolas, lo que podría prevenir tales problema; En el departamento de Lambayeque es común que se produzcan deficiencias en las fabricaciones de concreto; siendo las más constantes: fisuras o agrietamientos. Este tipo de fallas se ocasionan ya sea por falta de capacidad del diseño de mezcla o por manipulación del mismo; provocando severos daños en los elementos estructurales [12].

Tabora et al. [13], tuvieron como objetivo desarrollar bloques más eficientes, utilizando Cenizas de Hojas de Plátanos (CHP) y fibra de coco (CF) como materiales de construcción. La metodología empleó un enfoque experimental, las mezclas consistían en porcentajes variables de CHP (5 % y 10 %) y un contenido fijo de CF del 5 %. Los resultados de resistencia a tracción y compresión revelaron que con un 10 % de CHP y un 5 % de CF exhibieron mayor durabilidad, la absorción indicó que con 10 % de CHF y 5 % de CF, tenían porcentajes más bajos de absorción, concluyendo que, la incorporación de un 10 % de CHP y 5 % de CF mejora la durabilidad de los bloques de concreto.

De la Cruz et al. [14], indentificó la potencialidad de las cáscaras de coco y la fibra de coco en bloques huecos respecto a sus estudios mecánicos, la metodología fue experimental, realizó un diseño de mezcla (convencional); y 15%, 30% y 45% de cáscara de coco y fibra de coco. Los resultados mostraron que todas las probetas cilíndricas superaron la prueba de la ASTM específicamente en concreto no portante. Sin embargo, las proporciones crecientes de residuos de coco aumentaron la tasa de absorción de agua y disminuyeron la resist. a compresión y la trabajabilidad. Concluyendo que, el uso de estos residuos agrícolas es viable en el sector construcción para la fabricación de bloques huecos de concreto.

Boston et al. [15], determinaron el efecto de incorporar cenizas de cascara de arroz (RHA) y cenizas de cascara de coco (CS) como sustitutos parciales del cemento en bloques huecos de concreto. Se realizó una muestra patrón, y muestras con proporciones variadas de RHA y CS. Los resultados evidenciaron que las muestras con el 15% de RHA y 5% de CS, tienen mayor resist. media a compresión; siendo su valor de 2,72 MPa; no obstante, las muestras con el 15% de RHA y 15% de CS, presenta la menor resistencia media al agua. Concluyendo que, una combinación de RHA y CSA puede utilizarse en reemplazo del cemento para fabricar ladrillos de concreto.

Sanjay y Sagar [16], evaluaron utilizar la CF de modo que sustituya parcialmente a la grava (agregado grueso) y especificar su R.C, se elaboraron muestras de concreto con 0%, 5%, 10%, 20% y 30% de cascara de coco en sustitución de los agregados. Los resultados evidenciaron que, con una sustitución parcial del 10% del árido grueso natural por cáscara de coco, la R.C del concreto ha sido de 20,10 N/mm² a 28 días. Asimismo, en la sustitución posterior, se observó la disminución de la resist. a compresión. Concluyendo, que el uso de la cáscara de coco como sustituto del agregado no solo es rentable y ecológico, sino que también ayuda a resolver el problema de la escasez de material convencional.

Nurwidayati y Azima [17], comprobó el comportamiento de la ceniza de cáscara de coco (CS) en el concreto, se realizaron diferentes ensayos para determinar las propiedades mecánicas; con la adición en porcentajes de 0, 3, 5, 8, 10 y 12% y sin la incorporación de las cenizas de CS. Los resultados demostraron que la resist. a compresión fue de 24.97 MPa, 16.44 MPa, 15.26 MPa, 14.61 MPa, 14.25 MPa y 11.87 MPa para curado por inmersión a 28 días para 0%, 3%, 5%, 8%, 10% y 12%, respectivamente. Concluyendo, que la incorporación de la ceniza de CS redujo el esfuerzo a la compresión..

Chinnaraj et al. [2], analizaron las propiedades de los bloques de concreto reforzado con FC. La metodología fue experimental; y las muestras con y sin incorporación de fibras fueron probados bajo una serie de cargas armónicas y sísmicas. Los resultados determinaron que las capacidades de los bloques reforzados con FC fue relativamente mayor en comparación con el efecto de la edad. Las resist. a compresión y en el plano aumentaron

hasta un 3,2 % y un 5,7 %, respectivamente, después de someterse a una serie de cargas dinámicas. Concluyendo, que los bloques de concreto con la adición de las FC alcanzaron altas resistencias de soporte.

Sathiparan y De Zoysa [18]. en su artículo tuvo como objetivo analizar la factibilidad de utilizar residuos agrícolas como, aserrín, paja de arroz y cáscara de coco como reemplazo de la arena en la fabricación de bloques. Se llevaron a cabo ensayos para determinar la resistencia y durabilidad de los bloques. Los resultados determinaron que los bloques con desechos agrícolas cumplieron con el requisito de resistencia de acuerdo con la norma ASTM, pero la durabilidad es el problema principal para estos. Concluyendo, que los materiales de construcción con la adición de desechos agrícolas muestran propiedades razonables de resistencia y durabilidad.

En el Perú, Saico y Huaman [8], en su tesis tuvo como objetivo fortalecer la resistencia mecánica de bloques de concreto para muros portantes de viviendas. Su enfoque metodológico fue experimental. Los resultados obtenidos demostraron que una combinación compuesta por el 100% de agregados naturales reciclado, el 20% de cáscara de arroz, el 1.5% de fibra de coco y el 78.5% de cemento, presentó un rendimiento superior ante las cargas externas, en cuanto a la resistencia al corte, superó en un 25% al ladrillo King Kong artesanal, concluyendo que, la sustitución de los agregados naturales por materiales reciclados, y otros elementos orgánicos, abre la puerta a nuevas técnicas constructivas.

De La Cruz y Guerrero [9], propusieron mejorar las propiedades mecánicas con la adición de las fibras de coco (FC) en ciertos porcentajes para reemplazar al agregado fino. La metodología fue experimental, ya que se elaboraron 36 bloques de concreto en porcentajes de 0.10%, 0.15% y 0.20%. Los resultados indicaron que la resist. del concreto se incrementa notablemente al agregar un 0.15% de FC en lugar de parte de la arena. Esta mejora alcanzó resist. a compresión de $f'c = 114.93 \text{ kg/cm}^2$. En resumen, se puede concluir que la incorporación de FC tiene influencia positiva en la producción de bloques de concreto.

Crisanto [19], tuvo como objetivo mejorar de resistencia del concreto, con adiciones de reemplazo del 10% de cemento por una combinación del 3% de ceniza de cascara de coco

(CS) y el 7% de ceniza de mazorca de maíz, su metodología fue experimental y los resultados obtenidos revelaron que el reemplazo del 10% de cemento por la mencionada combinación de cenizas no condujo a una mejora en la resistencia del concreto. Concluyendo, que cuando se añaden materiales agrícolas como las cenizas de CS la resistencia del concreto no resulta ser la adecuada, ya que se reduce.

Neyra [20], en su tesis tuvo como objetivo la incorporación de cenizas de CF en diferentes proporciones con la intención de realizar un concreto que cumpla con los requisitos adecuados al esfuerzo a la compresión, se fabricaron un total de 36 probetas en diferentes porcentajes de 1%, 2% y 3%. Los resultados obtenidos revelaron que la adición de cenizas de CF al 2% produjo una resistencia a la compresión de 214.59 kg/cm², mientras que al 2% se logró un mejor desempeño en términos de resist. a compresión.

Rodas [10], en su investigación tuvo como objetivo realizar una nueva alternativa para ladrillos de concreto, adicionando fibra de coco respecto al bloque patrón. Asimismo, se elaboraron probetas que fueron sometidas a ensayos de compresión; sin adición y con porcentajes de 0%, 1%, 1.5% y 2% de fibras de coco. Los resultados revelaron que se alcanzaron resistencias por encima del control. Concluyendo, que el porcentaje óptimo que permite mejorar las propiedades mecánicas del bloque es del 1.5%.

El presente proyecto tiene una gran importancia debido a que debemos generar un uso adecuado de los materiales renovables, con el fin de ayudar a generar nuevas alternativas que logren una mejora en las características y normativas vigentes sobre los bloques de concreto ecológicos, lo que se busca es dar paso a nuevos métodos de construcción aplicando la fibra de la cascara de coco, lo que también nos va a permitir promover la concientización de la población dando marcha al aprovechamiento de los recursos renovables en el ámbito de la construcción, además de disminuir la contaminación ambiental.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera influye en los bloques de concreto ecológicos la adición de ceniza y fibra de coco para mejorar las propiedades físico-mecánicas?

1.3 Hipótesis

Las CC y FC nucifera mejorará las propiedades mecánicas de los bloques de concreto para que sirva como alternativa viable para la construcción de viviendas.

1.4 Objetivos

Objetivo general

Determinar las propiedades mecánicas de los eco-bloques de concreto incorporando la ceniza de coco y fibra de coco.

Objetivos específicos

Determinar las propiedades de los agregados, la ceniza de coco y fibra de coco.

Determinar la temperatura óptima de quemado para cascara de coco

Caracterizar las propiedades mecánicas de los bloques de concreto patrón $f'_b = 50$ kg/cm².

Caracterizar las propiedades mecánicas de los eco-bloques de concreto convencional adicionando ceniza de cascara de coco (CC), en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%.

Determinar las propiedades mecánicas de los eco-bloques de concreto convencional, con el óptimo porcentaje de ceniza de cascara de coco (CC) y adicionando la fibra de coco (FC), en porcentajes de: 0.05%, 0.10%, 0.15% y 0.20%.

Determinar el óptimo porcentaje de adición de ceniza de cascara de coco (CC) y fibra de coco (FC), en los eco-bloques de concreto.

1.5 Teorías relacionadas al tema

El coco

Cocos nucifera L. es el nombre científico de la palmera de clase monocotiledónea donde crece el coco [21]. Esta especie se encuentra en islas de zonas costeras tropicales, con un rango de temperatura promedio entre 28 y 35 °C. Se conocen principalmente dos variedades de la especie o del género (el género *Cocos* tiene una sola especie) [22]. Según Wiart, argumenta que es un hermoso árbol tropical que crece, especialmente a lo largo de las orillas del mar, hasta una altura de unos 20 m. La planta es sagrada en la India. El tronco está hinchado en la base, anillado, de color gris claro, no es raro que esté graciosamente curvado y mide hasta unos 30 cm de diámetro. Las hojas son espiraladas, compuestas y comprenden hasta 50 pares de foliolos alargados. Las inflorescencias son racimos de flores axilares. El perianto incluye tres tépalos de unos 3 cm de largo y blanquecinos. El androceo está formado por seis estambres. El gineceo presenta tres carpelos fusionados en un ovario trilocular que desarrolla tres estigmas. Los frutos son de color verdoso claro, pesados, albergan una pulpa comestible y un agua deliciosa, y miden hasta unos 25 cm de largo [23].



Fig. 1. El Cocotero

El endocarpio del Coco

El fruto de la palmera cocotera es una drupa monoespermica, compuesta de exocarpio (piel de coco), 35% de mesocarpio (fibra), 12% de endocarpio (copra), 28% de endospermo (carne) y 25% de agua [24]. La fibra comprende microfibrillas de celulosa incrustadas en una matriz de lignina y hemicelulosa [25, 26]. La Fig. 1 ilustra la composición del coco.

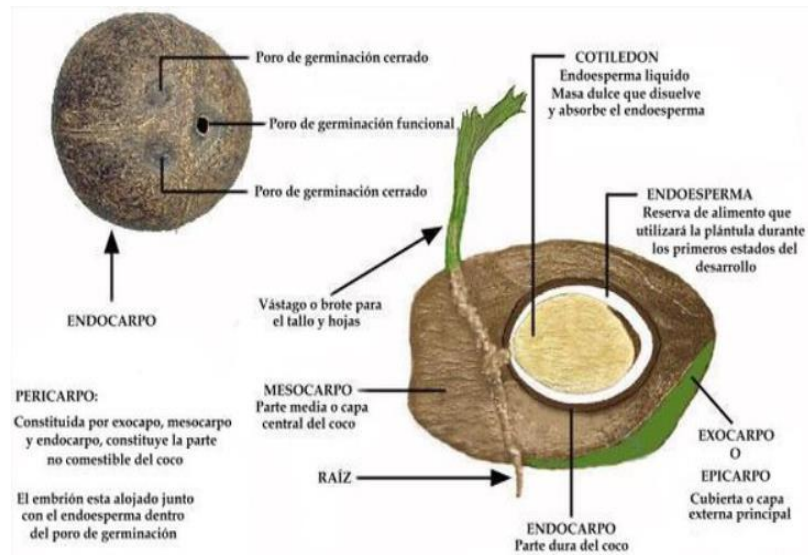


Fig. 2. Composición de la fruta del Coco

Ceniza de cascara de coco

Las cenizas de fondo de incineración de cáscaras de coco también son ricas en diversos nutrientes inorgánicos (K, Ca y Na) que necesitan los microorganismos para su crecimiento y metabolismo [27]. Estudios realizados por Rajakumari et al. afirman que, las cáscaras de coco se recogieron, se limpiaron, se secaron y se trataron térmicamente a 700°C para obtener una ceniza. A la ceniza de cáscara de coco se le añadió una solución de hidróxido de sodio y se agitó a 70°C durante 4 h usando un agitador magnético de placa calefactora. Luego, la solución se filtra usando papel de filtro Whatman sin cenizas y el residuo se recogió y se usó para la síntesis de GO mediante el método de Hummer modificado [28]. Por otro lado, estas cenizas tienden a mezclarse rápida y fácilmente con otros materiales puzolánicos, por lo que tienen propiedades que contribuyen en su diseño, También se usa en concretos no solo en suelos como un material de aglomeración, por beneficios de este maravilloso elemento orgánico de cáscara de coco, ayudando a disminuir el impacto ambiental [29].



Fig. 3. Obtención de la ceniza de cáscara de coco

Sanchaya et al., argumentan que la cáscara de coco (CS) podría usarse en áreas rurales y lugares donde el coco es abundante y también puede usarse donde el agregado convencional es costoso. El alto costo del material de construcción convencional afecta la economía de la estructura. Cada vez es más difícil encontrar recursos naturales. El uso de material de desecho no solo ayuda a que se utilicen en cemento, hormigón y materiales de construcción, pero también tiene numerosos beneficios indirectos, como la reducción de los costos de los vertederos [30].

Composición Química de la Ceniza de Cascara de Coco

La ceniza de cáscara de coco (CS) se produce quemando cáscaras de coco. Comúnmente tiene un color negro debido a la gran cantidad de carbón sin quemar [31]. Las propiedades de la ceniza de CS dependen de la fuente y del proceso de producción. Algunos componentes químicos de la ceniza de CS, como la cal (CaO), la sílice (SiO_2), la alúmina (Al_2O_3) y el óxido de hierro (Fe_2O_3) son los mismos que los componentes químicos del cemento, lo que sugiere que la CS puede proporcionar propiedades cementosas si se utiliza como material cementoso suplementario en el concreto [32, 33]. La composición de elementos de CS a diferentes temperaturas se muestra en la Tabla I. Se confirmó que elementos como SiO_2 , CaO , Al_2O_3 y K_2O coexisten en la ceniza de CS. El contenido de sílice varió del 8% al 11% ya que no se observaron tendencias significativas a diferentes temperaturas debido a

que la deposición de sílice en los desechos agrícolas depende de la cantidad y calidad del silicio en el suelo [34].

Tabla I. Composiciones de elementos de la ceniza de CS a diferentes temperaturas

Elemento	Porcentaje de composiciones (%)		
	500 °C	600°C	700°C
SiO ₂	8.09	11.65	9.24
CaO	27,93	29,71	31.10
K ₂ O	19,85	18.32	18.40
Al ₂ O ₃	0,76	0,36	0,84
Fe ₂ O ₃	1.09	0,40	0,89
P ₂ O ₅	0,27	0,08	0,06
CL	37.28	36.85	36.17
Otros	1.61	0,13	0,63

Nota. De la Tabla I se muestra la composición de la ceniza de CS; a su vez, se observa la baja presencia de carbono en las cenizas a 700 °C hace que las muestras sean de color ligeramente blanco y se prefieran en comparación con 500 °C y 600 °C.

Fibras Naturales

El uso de fibras naturales es diverso. Se utilizan en materiales de construcción, productos químicos, cosméticos, medicamentos, aislamientos, tableros de partículas, piensos para animales y alimentos para humanos. Estas fibras se dividen en tres tipos: de origen vegetal (bagazo, sisal, yute, cáñamo, coco, etc.), de origen animal (lana, seda, pelo, etc.) y de origen mineral (basalto, wollastonita, amianto, etc.). Las fibras naturales son renovables, fácilmente disponibles y más baratas que las fibras artificiales. Los beneficios de las fibras naturales las hacen ideales para fabricar hormigón ecológico capaz de ampliarse para satisfacer la demanda actual de edificios ecológicos [35, 36].

Fibra de coco

El cocotero (*Cocos nucifera*) pertenece a la familia de las palmeras (*Arecaceae*). Las fibras livianas de coco (también conocidas como bonote) se obtienen de la cáscara fibrosa del

mesocarpio (cáscara exterior) del coco, que se puede extraer mediante un proceso mecánico o sumergiéndolo en agua. Las fibras maduras, típicamente marrones, son resistentes a la abrasión y más fuertes que las fibras blancas, más suaves y débiles. El alto contenido de lignina (bajo en celulosa) los hace muy duraderos, resistentes, rígidos, fuertes y resilientes, a la vez que tienen una alta porosidad al aire (95%) [37]. La peculiaridad de las fibras de coco renovables (Fig.4.) es su biodegradabilidad y su naturaleza resistente al calor. A nivel mundial, cada año se producen 350.000 toneladas métricas de fibras de coco, según el sitio web oficial de la Coir Board, Gobierno de la India. India y Sri Lanka representan alrededor del 90% de la producción mundial de fibra de bonote , una industria estimada en 140 millones de dólares [38].



Fig. 4. Fibra de Coco

No obstante, el principal inconveniente de los materiales cementosos de fibras naturales es su escasa humectabilidad con la matriz. Varios investigadores estudiaron fibras de coco pretratadas en compuestos cementosos, particularmente su efecto sobre la resistencia de la unión interfacial. Los estudios informaron que el tratamiento con hidróxido de sodio es barato y fácil, pero reduce la resist. tracción de la fibra [39, 40].

Propiedades de las fibras de coco

La FC se clasifica como una fibra dura, debido a su notable rigidez en la flexión. Además, presenta una longitud de fibra bastante variable, con valores promedio de 183 mm (variando entre 44 y 305 mm). En términos de propiedades mecánicas, la fibra de coco exhibe un módulo más bajo de 200 cN/tex-m y una tenacidad de 11,25 cN/tex. Se distingue por su

alta extensibilidad, que se encuentra en el rango del 21,5% al 35%, y un notable trabajo específico de ruptura. Estas características son excepcionales en comparación con otras fibras lignocelulósicas. No obstante, la falta de cohesión entre las FC puede presentar desafíos en el manejo de las láminas de fibra, lo que a veces se traduce en astillado. La FC, debido a su baja relación longitud-diámetro (650), alta aspereza y rigidez a la flexión, es difícil de hilar para obtener hilos más finos [41].

Propiedades físicas

Las células de una sola fibra son estrechas y huecas, de paredes gruesas y están hechas de celulosa. Cada célula mide aproximadamente 1 mm de largo y de 10 a 20 micrómetros de diámetro. Las fibras de coco crudas miden de 15 a 35 cm de largo y de 50 a 300 μm de diámetro. Cuando son inmaduros y luego se vuelven amarillos y maduran cuando se coloca una capa de lignina en la pared [42].

Tabla II. Propiedades físicas de la Fibra de Coco

Longitud	Diámetro	Densidad absoluta
5 - 35 cm	0.01 - 0.04 cm	1.12 - 1.15 gr/cm^3

Nota: se observa la longitud, diámetro y densidad absoluta de la FC.

Propiedades mecánicas

La FC es una fibra natural de resistencia media y baja densidad. Muestra un porcentaje de alargamiento comparativamente alto en la prueba de tracción, por lo tanto, es adecuado para compuestos que sufren altas deformaciones elásticas [43].

Tabla III. Propiedades mecánicas de las Fibras de Coco

Propiedad	Valor
M.E (Kg/m^3)	1.177
R.T (MPa)	120 – 200
Módulo Elástico (GPa)	19 – 26

Absorción del Agua (%)	130 – 180
Elongación por Ruptura (%)	10 – 25

Nota: se observa las características de la FC. Adaptado de Goyat et al. [43].

Propiedades químicas

Se ha informado que los tratamientos químicos de las fibras superficiales mejoran su humectabilidad y modifican su microestructura, topografía superficial, grupos químicos superficiales y resistencia a la tracción. Estos cambios pueden tener una influencia positiva en la interacción entre matriz y polímero (en el caso de composites), adsorbente y adsorbato (para uso como adsorbente de metales y pigmentos) [44].

Tabla IV. Propiedades químicas de las Fibras de Coco

Lignina (%)	Celulosa (%)	Hemicelulosa (%)
59.4	32.65	7.95

Nota. De la Tabla IV se observan las propiedades químicas de los componentes que conforman las fibras de coco. Adaptado de Brígida et al. [44].

Tabla V. Densidad y composición química de fibras de coco naturales y tratadas

Fibra	Densidad (kg/m ³)	Celulosa (%)	lignina de clase	
			ASL (%)	SEGUNDO (%)
Natural	825 ± 18	45.93 ± 1.50	2.92 ± 0.43	40.22 ± 5.79
tratado con NaOCl	790 ± 17	41.89 ± 2.50	2.05 ± 0.20	45.23 ± 15.44
Tratado con NaOCl/NaOH	1057 ± 115	62.77 ± 5.90	1.41 ± 0.01	43.71 ± 11.40
H ₂ O ₂ tratado	804 ± 30	43.95 ± 1.50	1.18 ± 0.01	41.55 ± 6.00

Nota. De la Tabla V la cantidad de lignina insoluble no se modifica en todas las fibras mientras que se observó una reducción en la lignina soluble. Adaptado de Brígida et al. [44].

Bloques de Concreto

Son unidades huecas de cemento, agua y formas naturales o artificiales de áridos finos y gruesos. [45]. Según, Guo et al. [46] menciona que los bloques de concreto son una unidad de mampostería, que suelen ser huecos, en forma de artesa y tubulares, pudiendo utilizarse cuando alcanzan cierta resistencia. Para producir bloques como materia prima se utiliza concreto y cuando se curan con agua se pueden utilizar a los 28 días de edad. Asimismo, estos materiales cuando están completamente secos en el horno se dividirán en tres tipos: Pesados: su masa mínima es de 2000 kg/m^3 , medianos: su masa es igual o superior a 1680 kg/m^3 , pero inferior a 2000 kg/m^3 y tipo ligero: su masa es inferior a 1680 kg/m^3 . El bloque de concreto ligero encuentra una amplia gama de aplicaciones dentro de la industria de la construcción. Bloque de hormigón con una densidad seca de aproximadamente 300 kg/m^3 a un máximo de 2000 kg/m^3 están deliberados para ser hormigón ligero. Mediante el uso de hormigón ligero se puede reducir el peso propio de la estructura. Por lo tanto, reduce el precio de la construcción [47].

Tabla VI. Dimensiones de los Bloques de Concreto

Medidas	Ancho	Alto	Largo
B.C 1	10 cm	20 cm	40 cm
B.C 2	15 cm	20 cm	40 cm
B.C 3	20 cm	20 cm	40 cm

Nota: se observa las medidas de los bloques de concreto. Obtenido de la Norma ASTM [48].

Tabla VII. Unidades de Albañilería

Clasificación	Dimensiones Máximas			Alabeo Máximo (mm)	Resistencia a la Compresión MPa - (Kg/cm ²)
	≤ 100 mm	≤ 150 mm	> 150 mm		
Ladrillos tipo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillos tipo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)

Ladrillos tipo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillos tipo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Ladrillos tipo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloque P (1)	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloque NP (2)	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

Nota: se muestra las unidades de albañilería para fines estructurales, sus características y teniendo en cuenta su clasificación. Obtenido de la NTP E-0.70 [49].

Propiedades de los bloques de concreto

Las propiedades primordiales de los ensayos de los bloques son la resistencia a la compresión y la tracción, la absorción, la precisión dimensional, la densidad y la contracción [50].

Variación dimensional

Conforme a las directrices establecidas en el RNE E.070, se determinará la variabilidad en las dimensiones de los elementos de construcción siguiendo los lineamientos definidos en la NTP 399.604 [49].

Absorción

La absorción implica que el bloque tiene la capacidad de absorber agua hasta alcanzar su punto máximo de saturación [49].

Propiedades mecánicas

R.C del Bloque de Concreto ($f'b$)

Evalúa el esfuerzo a la compresión de elementos constructivos mediante ensayos de laboratorio según los lineamientos de las Normas Técnicas del Perú (NTP) 399.613 y 399.604. Según NTP E.070, la resistencia a la compresión característica expresada como ($f'b$) se obtiene restando la desviación estándar de la media muestral. [49]. Según la NTP 399 604, se especifica que, para realizar pruebas de ligereza, se debe emplear el peso máximo previsto

en el centro de la pieza, siguiendo luego controles que aseguren un proceso equitativo. El peso excesivo se aplica en un intervalo de tiempo entre 1 y 2 minutos [49].

Resistencia a la tracción

La resist. a la tracción del bloque es importante para evitar el agrietamiento ya que es común que esta propiedad sea el punto débil de la mampostería bajo cargas verticales. La prueba más simple, que se ha utilizado con mayor frecuencia a lo largo de los años, es la prueba de tracción por división. La resist. a la tracción esperada de un bloque de concreto es 10%-15% de su resistencia a la compresión. Este método de prueba da un resultado de alrededor del 120% de la resist. a la tracción directa. [51].

Estructuras de mampostería

Las estructuras históricas de mampostería presentan características peculiares que hacen que la caracterización de su comportamiento estructural no sea sencilla. Las pruebas dinámicas in situ a gran escala han demostrado ser la mejor manera de arrojar luz sobre el rendimiento real de estos sistemas no convencionales, ya que están libres de muchas suposiciones y simplificaciones inherentes a las pruebas de laboratorio a escala reducida y proporcionan el punto de referencia necesario para la calibración sólida de modelos numéricos para análisis estructurales avanzados, identificación de daños, evaluación de la salud estructural, validación de medidas de consolidación y diseño de futuras intervenciones [52]. Por otro lado, según Shadlou et al. definen las estructuras de mampostería como sistemas estructurales compuestos por bloques/unidades de construcción y morteros, que a su vez son un material compuesto. Las unidades de albañilería pueden estar hechas de ladrillos, piedras, mampostería de concreto, etc. Los morteros se utilizan entre las unidades de albañilería como adhesivos y se dividen en morteros a base de cemento y a base de barro según las circunstancias de la construcción. Los morteros unen unidades de mampostería horizontal y verticalmente, denominadas juntas de lecho y juntas de cabeza, respectivamente. Estas juntas son las partes más importantes de cualquier estructura de mampostería, ya que proporcionan la integridad total de las estructuras de mampostería y su modo de falla

dominante. Las mayores variaciones de material se observan en las juntas de mortero, en particular en las interfaces entre unidad de mampostería y mortero debido a la discontinuidad del material [51].

Bloques de concreto celular

Los bloques de concreto ligero celular (CLC) se usan en la construcción reciente de edificios con estructura para mampostería de relleno, ya que el bloque CLC es aproximadamente un 40 % más ligero que el ladrillo de arcilla convencional o el bloque de hormigón macizo. La seguridad de los rellenos de mampostería de bloques CLC bajo carga dinámica fuera del plano también es alta debido a su propiedad liviana y su bajo módulo elástico. El gran tamaño y la superficie lisa del bloque CLC reducen la cantidad de mortero de relleno y de enlucido. Otras ventajas importantes del CLC en la construcción de edificios son una mejor trabajabilidad, resistencia al fuego y capacidades de aislamiento térmico. CLC está hecho de pasta de cemento de puzolana Portland o matriz de relleno (mortero) con una estructura de poros uniformemente distribuida producida mecánicamente mediante la adición de un agente espumante [53].

Bloques de concreto agregado

Normalmente se fabrican con concreto sin finos, con áridos ligeros (p. ej., PFA sinterizado). Se pueden moldear en todas las formas, a menudo con núcleos huecos que se pueden rellenar con poliestireno expandido como aislamiento. Vienen en muchos grados, desde grados fuertes, densos y duraderos hasta bloques muy livianos, para particiones internas [54].

Agua

El agua es esencial para toda edificación, consume mucha agua para su correcto funcionamiento. La calidad del agua obtenida de diferentes fuentes y utilizada para el concreto juega un papel importante en la prosperidad del hormigón fresco y endurecido. [55].

Cemento

El cemento Portland y materiales similares se elaboran calentando piedra caliza (una fuente de calcio) con arcilla (aproximadamente 1350-1400°C) y luego triturando el producto (llamado clinker) con una fuente de sulfato (generalmente yeso). Hay muchos tipos de cemento portland en el mercado, pero el más común es el cemento portland ordinario (OPC), que es de color gris. [56]. Finalmente, el cemento portland se compone principalmente de CaO, SiO₂ y alúmina Al₂O₃, además de pequeñas cantidades de magnesia MgO, óxido férrico Fe₂O₃, trióxido de azufre SO₃, y otros óxidos que se añaden como impurezas en las materias primas durante su fabricación. [57]

Tipos de cemento

Según, Yuan et al. [58], el cemento Portland es comúnmente empleado en una amplia gama de aplicaciones de construcción de propósito general, especialmente en aquellas donde no se demandan características o propiedades específicas.; asimismo existen diferentes tipos de cemento, los cuales son:

Tabla VIII. Clasificación del cemento

Cemento Portland	Uso
Tipo 1	El tipo 1 es un cemento de uso general.
Tipo 2	Se usa para estructuras en agua o suelo que contienen cantidades moderadas de sulfato, o cuando la acumulación de calor es una preocupación.
Tipo 3	Resistencia inicial alta. Se utiliza cuando se desean altas resistencias en períodos muy tempranos.
Tipo 4	Cemento portland de baja temperatura. Se utiliza cuando la cantidad y la tasa de generación de calor deben mantenerse al mínimo.
Tipo 5	Cemento portland resistente a los sulfatos. Se usa cuando el agua o el suelo tienen un alto contenido de álcali.

Nota: se muestra los diferentes tipos de cemento y sus usos.

Agregados

Los agregados gruesos representan uno de los elementos fundamentales en la fabricación de uno de los materiales más prevalentes en la industria de la construcción: el concreto. Estos materiales constituyen partículas inorgánicas extraídas de canteras, que incluyen piedras de origen ígneo, metamórfico y/o sedimentario. Es esencial que los agregados estén exentos de impurezas, tengan una forma angular definida, y sean compactos y resistentes. [59]. En contraste, los agregados finos comprenden partículas de tamaño inferior a 4.75 mm y que son de 0.075 mm o más. Además, de acuerdo con la norma NTP 400.037, se establecen requisitos específicos que deben cumplir estos agregados. Dentro de estos requisitos se incluyen valores retenidos para agregados de tamaño menor en la malla N°4, y para los agregados de mayor tamaño en la malla N°100. [60].

II MATERIALES Y MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de Investigación

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, con una metodología de tipo aplicado, lo que significa que se busca convertir el conocimiento teórico en soluciones prácticas y un diseño experimental, esto a causa de que se manipulara las variables de tal manera que encontremos la causa del efecto que tiene la variable independiente en relación con la variable dependiente. [61].

$$M \rightarrow Y$$

$$M1 \rightarrow X1 \rightarrow Y1 \rightarrow Y \rightarrow F1$$

$$M2 \rightarrow X2 \rightarrow Y2 \rightarrow Y \rightarrow F2$$

$$M3 \rightarrow X3 \rightarrow Y3 \rightarrow Y \rightarrow F3$$

$$M4 \rightarrow X4 \rightarrow Y4 \rightarrow Y \rightarrow F4$$

M = Muestra Patrón

X = Porcentaje de fibra

$Y_{1,2,3,4}$ = Desempeño de muestra patrón con insumo de ceniza

Y = Tratamiento óptimo de ceniza

$F_{1,2,3,4}$ = Desempeño de muestra patrón con insumo

2.2 Variables, Operacionalización

La tesis presenta 3 variables:

Variable independiente 1: Incorporación de Ceniza de coco.

Variable independiente 2: Incorporación de Fibra de coco.

Variable dependiente: Elaboración de bloques de concreto

Tabla IX. Operacionalización de la variable

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Elaboración de los Bloques de Concreto	Los bloques son una unidad de mampostería, que suelen ser huecos, en forma de artesa y tubulares, pudiendo utilizarse cuando alcanzan cierta resistencia.	Se realizará la rotura de los bloques convencionales y rotura de los eco-bloques de concreto con adición de ceniza de coco y fibra de coco	Propiedades físicas	Peso	-	Ficha técnica	-	Dependiente	Nominal
				Volumen	%		%		
				Granulometría	%		%		
			Resistencia a la Compresión Axial. (Unidad de Albañilería y Pilas)	Kg/cm ²	Kg/cm ²				
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la Compresión Diagonal. (Muretes)					
Cenizas y fibras de coco	Es un material natural, orgánico proveniente del fruto de coco.	Incorporación del 5%, 10%, 15% y 20% de la ceniza de coco y 0.05%, 0.10%, 0.15% y 0.20% de fibras de coco en la elaboración de bloques de concreto ecológicos.	Propiedades Físicas	Granulometría	%	Ficha técnica	%	Independiente	Nominal

Nota: De la Tabla IX se observa los ensayos que se efectuarán teniendo en cuenta las variables de estudio

2.3 Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población de estudio

Ejemplares que serán objeto de análisis por parte del investigador, y estos comparten características específicas que los hacen diferentes del resto [62]. La población que se considera consta de un total de 210 muestras. Estas muestras se dividen en un grupo de bloques de concreto convencional que actúa como grupo de control, y se distribuyen en cuatro grupos experimentales de eco-bloques de concreto que incorporan ceniza y FC.

Muestra

La muestra lo conforma los bloques de concreto que serán 210 con dimensiones de 13 X 20 X 40 cm, tanto para las muestras de los bloques de concreto convencionales como para los bloques con adición de ceniza y fibra de coco, con los cuales se realizara los ensayos requeridos respectivamente. Detalladas en la Tabla IX.

Muestreo

Se basa en un enfoque no probabilístico, lo que significa que la elección de los elementos a examinar es intencional y queda a discreción del investigador [63]. Por tanto, la muestra no se seleccionó al azar y se guiará por las pautas establecidas en la NTP.

Criterios de Selección

Muestras convencionales de bloques de concreto, y con adición de las cenizas y fibras de coco.

Tabla X. Cantidad de muestras y ensayos realizados

Ensayos	Bloque convencional	Bloque con 5 % de ceniza	Bloque con 10 % de ceniza	Bloque con 15 % de ceniza	Bloque con 20 % de ceniza	Bloque con 5 % de ceniza y 0.05% de fibra de adición	Bloque con 5 % de ceniza y 0.10% de fibra de adición	Bloque con 5 % de ceniza y 0.15% de fibra de adición	Bloque con 5 % de ceniza y 0.20% de fibra de adición
R.C (unidad de albañilería)	7	3	3	3	3	3	3	3	3
	14	3	3	3	3	3	3	3	3
	28	4	4	4	4	4	4	4	4
R.C (pilas)	28	6	-	-	-	-	6	6	6
R.C diagonal (Muretes)	28	18	-	-	-	-	18	18	18
210	34	10	10	10	10	34	34	34	34

Nota: De la Tabla X se observa la cantidad de especímenes que se someterán a los diferentes ensayos.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de recolección

Representan la vía por la cual el investigador adquiere datos que contribuirán al logro y progreso de los objetivos [62]. En este caso, para la elaboración del proyecto se recurrirá a la técnica de observación directa en el laboratorio, donde se ejecutarán los ensayos siguiendo procedimientos normalizados de acuerdo a la Norma Técnica Peruana (NTP).

Instrumentos de recolección de datos

Desempeñan un papel fundamental en la recopilación de datos, ya que su propósito principal es documentar información que se obtiene mediante la observación y que está relacionada con la situación real o concreta [63].

Validez y confiabilidad

Mediante la opinión de 5 expertos en el área de estudio, se logró un valor de Aiken de 0.830. La fiabilidad se confirma mediante el análisis estadístico del coeficiente Alfa de Cronbach, con los enfoques mencionados en la metodología, alcanzando un valor de 0.907, dentro del rango de >0.90 y mostrando una significancia inferior al 5%.

2.5 Procedimiento de análisis de datos

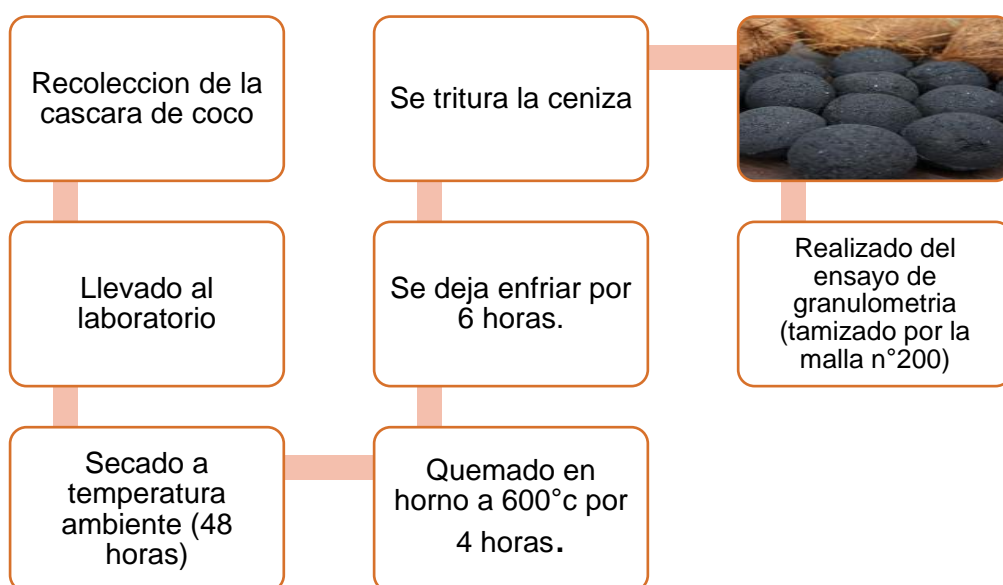


Fig. 5. Diagrama De Flujo Para La Ceniza De Coco



Fig. 6. Diagrama de Flujo de Proceso de la Fibra de Coco

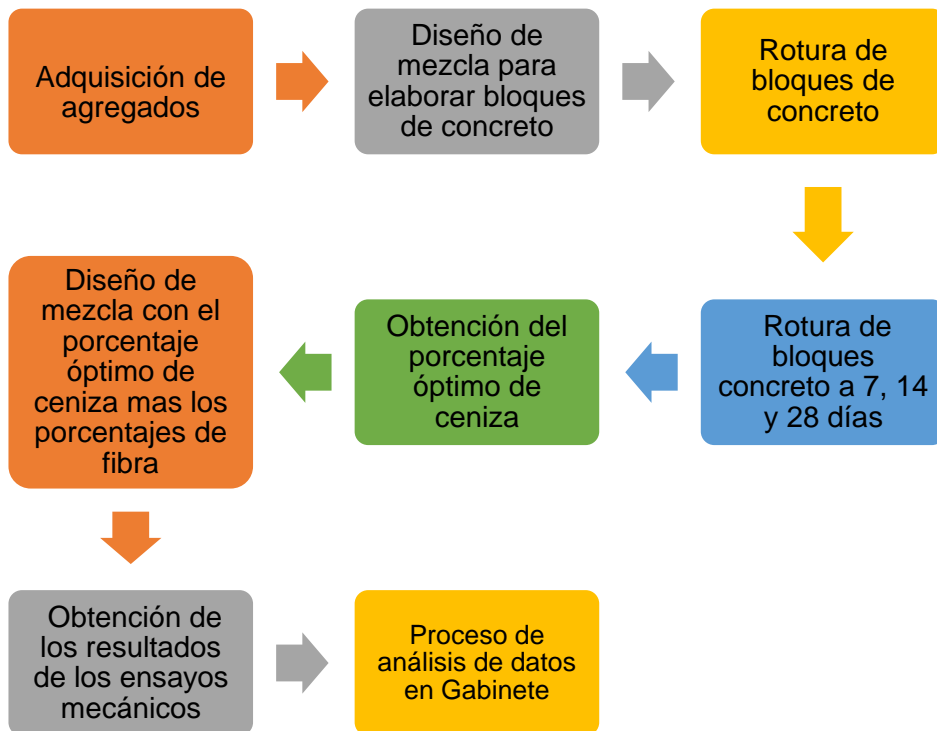


Fig. 7. Diagrama de Flujo para los Bloques de Concreto

2.6 Criterios éticos

La actividad se basa en los principios generales establecidos por el Código de Ética en Investigación de la USS S.A.C. en el Art. 2 y Art. 4

Ética de la recolección de datos:

Esta investigación se realizó adecuadamente respetando los derechos de autor de los artículos científicos y de los artículos citados como referencia para los procedimientos de este proyecto de investigación.

Ética de la Publicación

Esta investigación, debe ser reconocida por los usuarios que la tomarán como punto de referencia para sus respectivos proyectos de investigación.

Ética de la Aplicación

Lo que genere este proyecto de investigación es de gran importancia para que los posteriores a realizar temas similares obtengan mejores resultados, además se siguió los lineamientos de las normas IEEE en la obtención de las fuentes de información, de tesis similares a mi trabajo de investigación.

Criterios de Rigor Científico

Replicabilidad

Se tiene en cuenta el procesamiento de datos y la forma en que se procesan los resultados.

Fiabilidad

Por tanto, los datos obtenidos en las pruebas de laboratorio son auténticos y no falsificados, lo que asegura la confiabilidad del plan de investigación.

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Según el O.E 01 Determinar las propiedades de los agregados, la ceniza de coco y fibra de coco.

Tabla XI. Resumen de resultados de canteras en estudio

Pruebas	La Victoria		Pacherrez		Bomboncito		Km.5 Conchucos	
	Arena	Confitillo	Arena	Confitillo	Arena	Confitillo	Arena	Confitillo
Módulo de Fineza	2.81		2.59		2.19		2.85	
Gravedad Especifica gr/cm ³	1.635	2.638	2.510	2.590	2.587	2.577	2.498	2.563
Absorción de agua, %	0.731	2.695	2.174	1.787	1.593	2.755	1.552	2.885
Contenido de agua, %	0.73	0.50	1.06	0.54	0.88	0.49	0.27	0.46
Peso unitario suelto, kg/m ³	1379	1397	1635	1228	1578	1164	1562	1184
Peso unitario compactado, kg/m ³	1630	1596	1834	1420	1841	1390	1774	1429

Nota: se muestra los diferentes resultados obtenidos de las canteras que se estudió, localizadas en la Región Lambayeque.

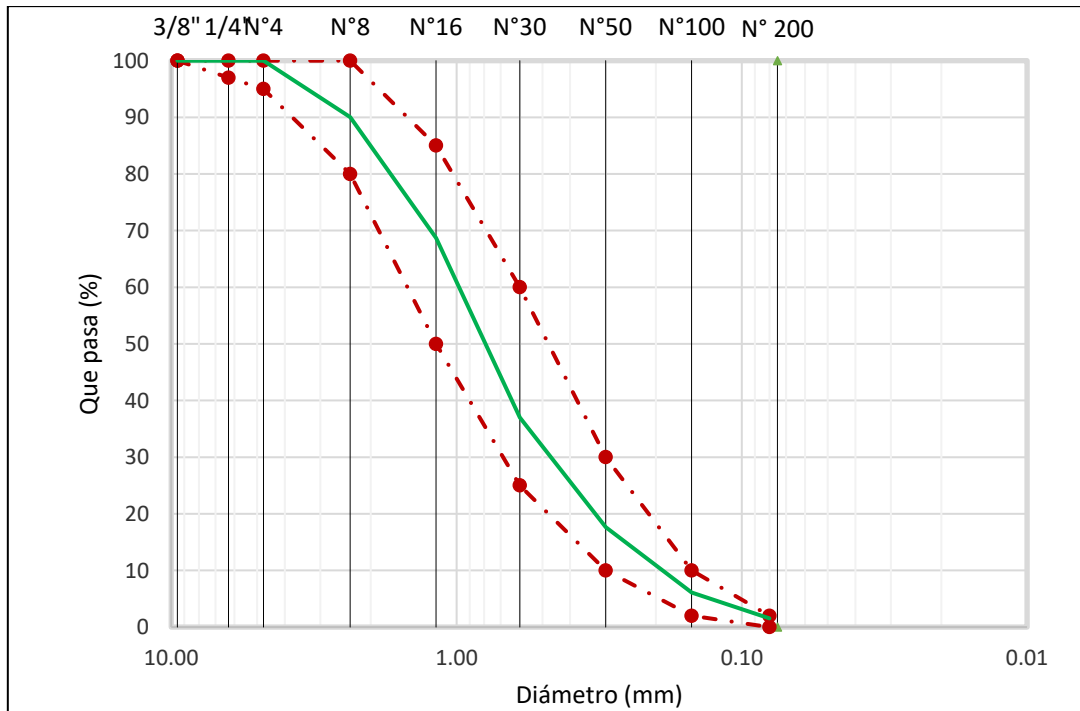


Fig. 8. Curva granulométrica del AF

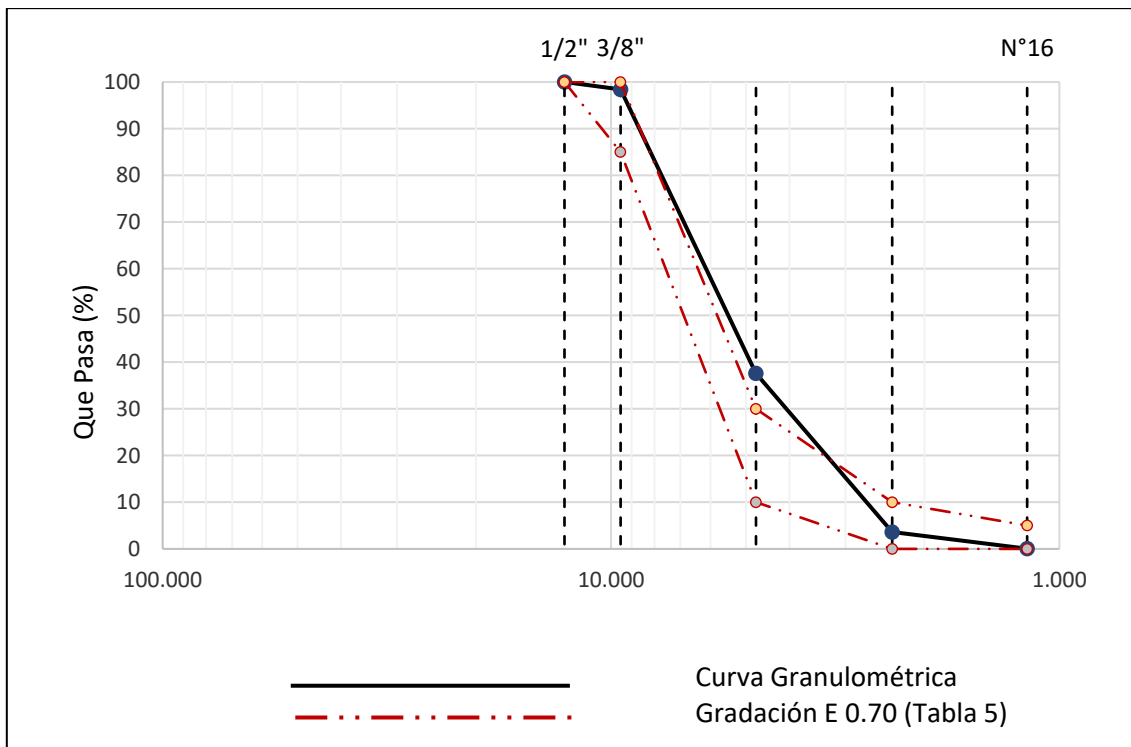


Fig. 9. Curva granulométrica del AG

Tabla XII. Propiedades físicas de los áridos pétreos seleccionados

Descripción	Áridos pétreos	
	Arena	Confitillo
Gravedad Especifica gr/cm ³	1.635	2.590
Absorción de agua, %	0.731	1.787
Contenido de agua, %	0.73	0.54
Peso unitario suelto, kg/m ³	1379	1228
Peso unitario compactado, kg/m ³	1630	1420

Nota: se observa los resultados de las propiedades físicas de los agregados seleccionados

Se consideró recomendable trabajar con la Cantera La Victoria – Pátapo para la arena, ya que exhibió un módulo de fineza de 2.81, situándose dentro del rango óptimo según la Norma ASTM C33, que establece que los valores deben oscilar entre 2.1 y 3.1, Asimismo, la buena gradación del material se observó en su curva granulométrica, tal cual se observa en la Fig. 8 y la Cantera Pacherez – Pucalá para el confitillo, el cual obtuvo un tamaño máximo nominal de 9.52 mm y una gradación no muy heterogénea como se observa en la Fig. 9.

Tabla XIII. Propiedades físicas de la Ceniza de Cascara de Coco

Pruebas	Descripción	
	Ceniza de CC	Arena
Peso unitario suelto, kg/m ³	345.97	1379
Peso unitario compactado, kg/m ³	595.81	1630

Nota: se presentan las propiedades físicas de la ceniza de cáscara de coco.

Tabla XIV. Características Físicas de la Fibra de Cascara de Coco

Descripción	Fibras de Cascara de Coco	
	Sin Tratar	Tratada
Peso Unitario Suelto Seco (kg/m ³)	0.0129	0.0114
Contenido de Humedad (%)	18.33	14.23
Peso Específico de la Masa (gr/cm ³)	0.243	0.553

Nota: se observa las peculiaridades físicas de la fibra de coco antes y después de ser tratada.

Tabla XV. Resistencia a la Tracción de las Fibras de Coco Tratada

N°	Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Resistencia
					a la Tracción (Kg/cm ²)
1	183.30	180.00	0.04	0.04	415.5
2	181.80	179.30	0.11	0.11	39.9
3	168.50	165.50	0.06	0.06	255.1
4	177.30	174.75	0.08	0.08	139.7
5	159.50	156.90	0.11	0.11	50.0

Nota: se puede observar la resistencia a tracción a la fibra tratada.

Tabla XVI. Resistencia a la Tracción de las Fibras de sin Tratar

N°	Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Resistencia
					a la Tracción (Kg/cm ²)
1	163.40	160.30	0.09	0.09	118.8
2	157.60	154.90	0.05	0.05	180.0
3	160.70	158.30	0.05	0.05	178.0
4	169.00	166.00	0.08	0.08	78.1
5	159.60	157.20	0.05	0.05	166.6

Nota: se puede observar la resistencia a tracción a la fibra sin tratar.

Según el O.E 02 Determinar la temperatura optima de quemado para la cascara de coco

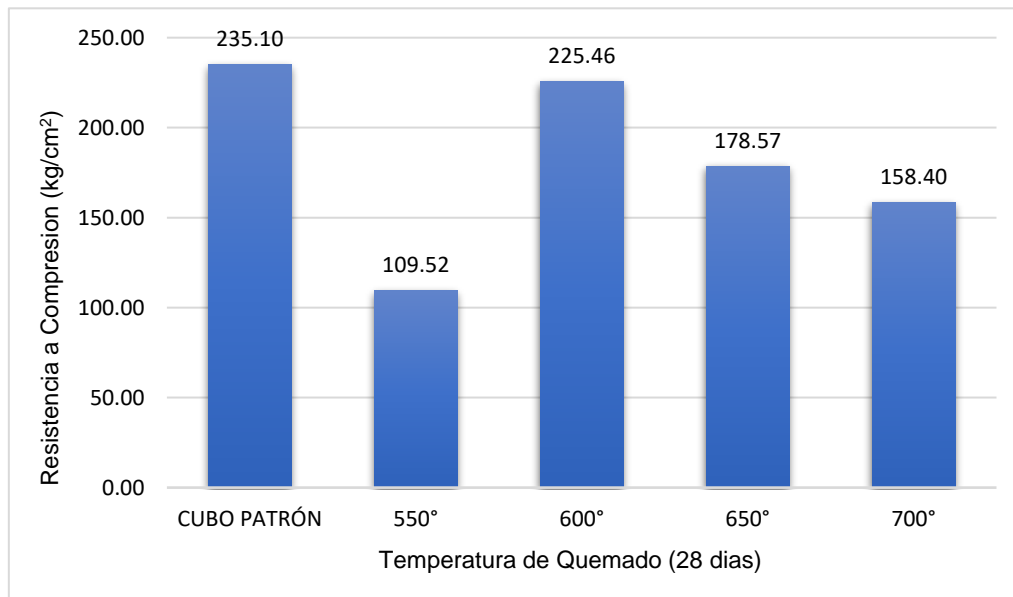


Fig. 10. Temperatura de quemado de la ceniza de cascara de coco

En la figura 10 se muestran la temperatura de quemado y los resultados encontrados para la obtención de la CC. Al comparar con los cubos de referencia, se notó que el tratamiento que registró el mayor valor (Kg/cm²) en la prueba fue el cubo patrón, con una medida de 235.62 kg/cm², seguido por el tratamiento (600°C), que alcanzó 225.5 Kg/cm². Por otro lado, se observó que los tratamientos que presentaron los valores más bajos fueron (550°C) y (700°C), con 109.52 y 158.40 Kg/cm² respectivamente, se identificó que la T° con la que se dieron los mejores resultados de resistencia fue con T=600° C.

Según el O.E 03 Caracterizar las propiedades mecánicas de los bloques de concreto patrón $f'_b=50$ kg/cm².

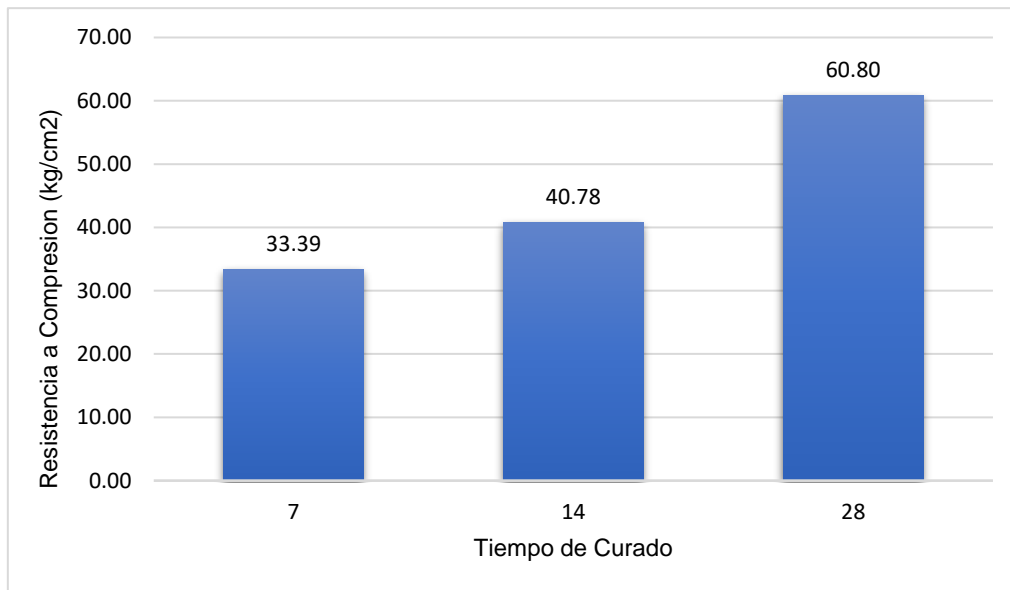


Fig. 11. Esfuerzo a la compresión de la unidad de albañilería

Se observa en la figura 11, la R.C de la unidad de albañilería del bloque patrón, encontrándose valores promedio de 33.39 kg/cm², 40.78 kg/cm² y 60.80 kg/cm² para los 7, 14 y 28 días de curado respectivamente. Estos valores reflejan que conformen aumentan los días de curado la resistencia de la unidad de albañilería tiende a aumentar.

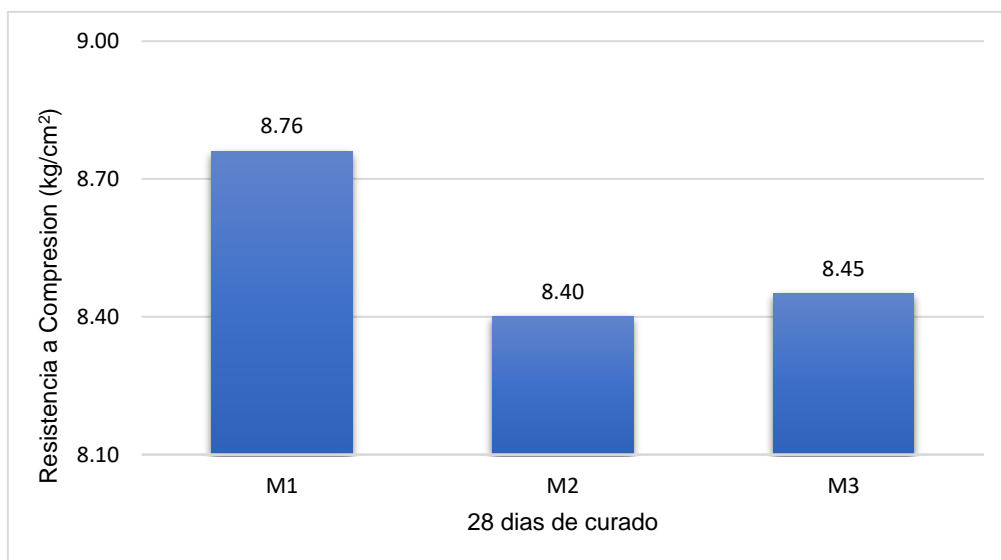


Fig. 12. Esfuerzo a la Compresión en Muretes

Asimismo, se debe tener en cuenta que acorde a normativa E.070, considera como mínimo 50 kg/cm² respecto a la R.C. Se observa la R.C diagonal del murete a los 28 días de curado; obteniéndose valores de 8.76 kg/cm², 8.40 kg/cm² y 8.45 kg/cm² respectivamente.

Al mismo tiempo, las pruebas de resistencias de muretes se realizaron bajo normativas internacionales., considerando la resistencia mínima de 8.6 kg/cm².

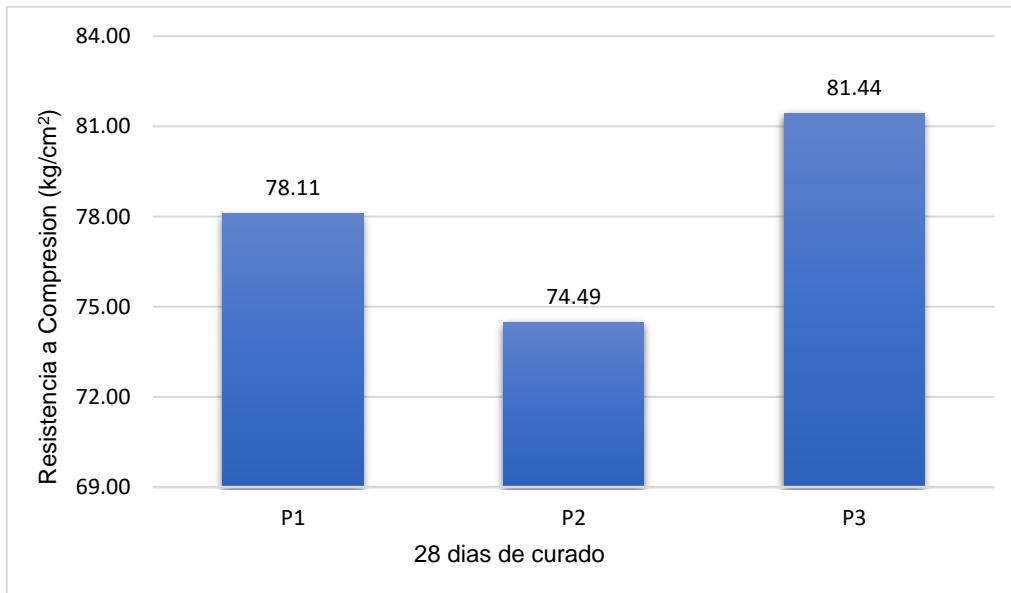


Fig. 13. Esfuerzo a la Compresión en pilas

En la figura 13 se presentan los valores encontrados a los 28 días de curado, que fueron de 78.11 kg/cm², 74.49 kg/cm² y 81.44 kg/cm² respectivamente. Asimismo, teniendo en cuenta la Normativa E.070 establece que la resistencia mínima es de 74 kg/cm²; por ende, deja en evidencia que los valores alcanzados cumplen con lo que establece el reglamento.

Según O.E. 04 Caracterizar las propiedades mecánicas de los eco-bloques de concreto convencional adicionando ceniza de cascara de coco (CC), en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%.

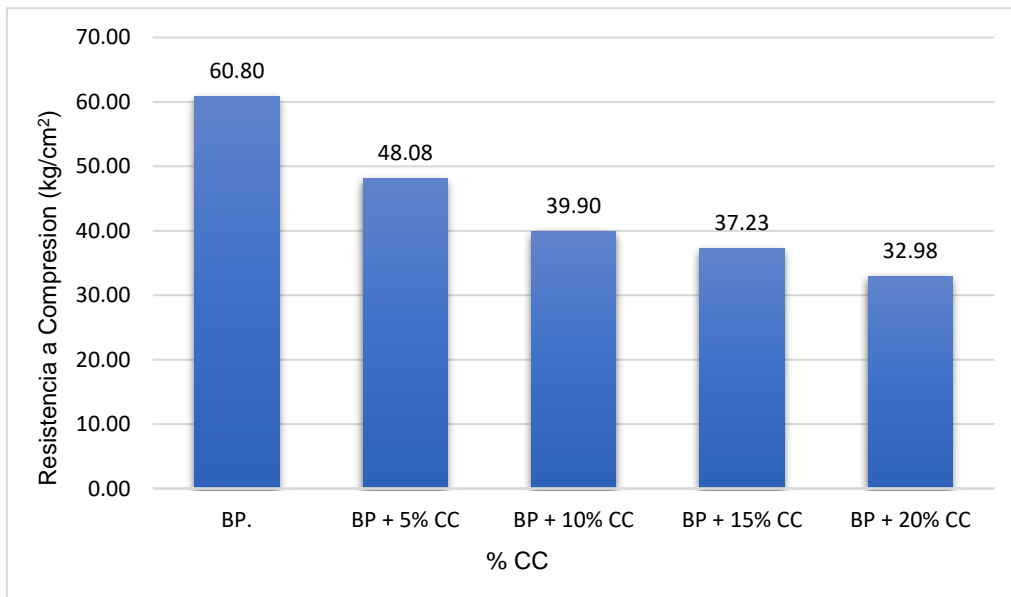


Fig. 15. Esfuerzo a la compresión de la Unidad de albañilería + % CC

Se presenta la R.C de la unidad de albañilería con adiciones porcentuales de CC, teniendo en cuenta la Normativa E.070. Ahora bien, a los 28 días de curado, la resist. patrón fue de 60.80 kg/cm²; no obstante, con la adición de la CC, la resistencia tendió a reducirse. El valor más próximo se evidenció con la adición del 5% de CC, siendo su valor de 48.08 kg/cm²; sin embargo, su reducción fue del - 20.92% respecto al BP.

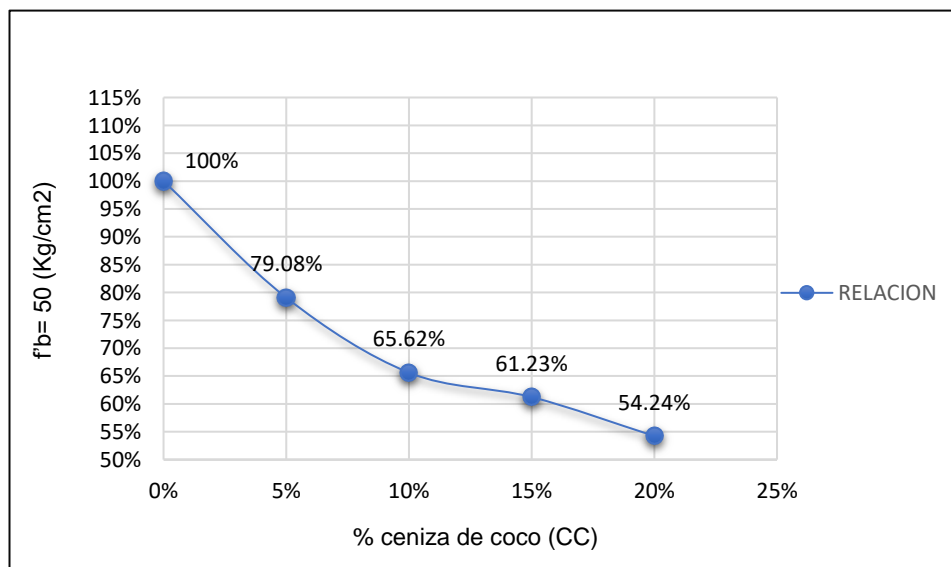


Fig. 14. Esfuerzo a la compresión Unidad de albañilería + % Ceniza en porcentaje

De la figura 14, se observa una reducción cuando se incorpora la ceniza; ya que con la adición del 5% de CC se observó una variación de -20.92%, siendo este porcentaje el de mejor resultados y elegido como el óptimo, luego, con la adición del 10% la reducción fue del -34.38%; asimismo, con la adición del 15% se reflejó una reducción del -38.77% y finalmente, con la adición del 20% se mostró una variación del -45.76%.

Según O.E. 05 Determinar las propiedades mecánicas de los eco-bloques de concreto convencional con el óptimo porcentaje de ceniza de cascara de coco (CC) y adicionando fibra de coco (FC) en porcentajes de 0.05%, 0.10%, 0.15% y 0.20%.

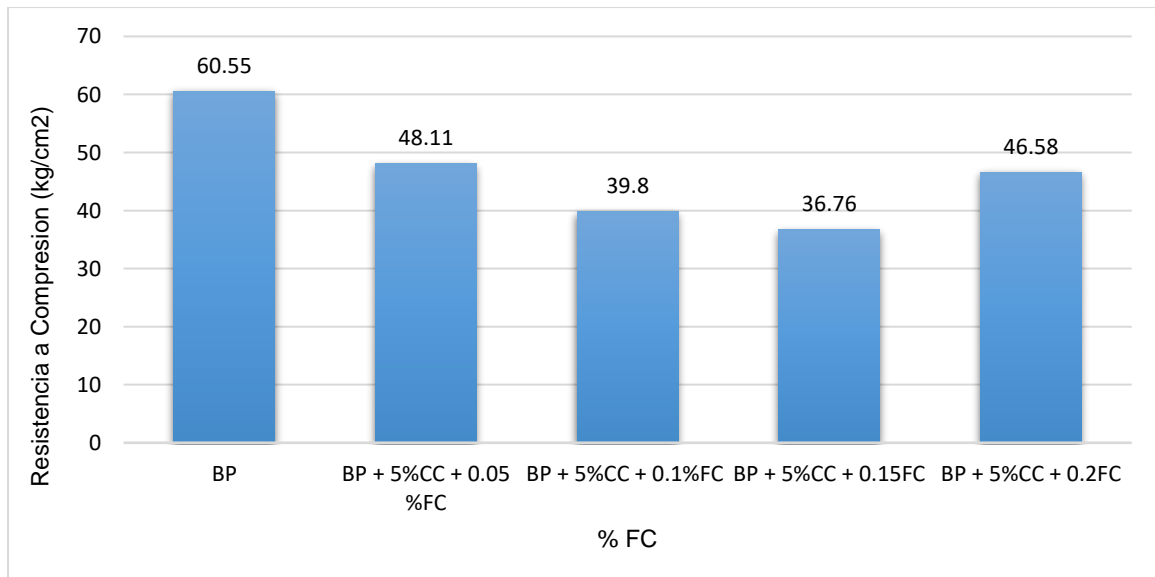


Fig. 16. Esfuerzo de la compresión de la unidad de albañilería de BP + 5%CC + % FC

De la Fig.16 se evidencia los valores promedio de la R.C de la unidad de albañilería, denotándose que los valores de la muestra patrón fueron superiores respecto a las muestras con adición de cenizas y fibras de coco. Asimismo, los valores más próximos se obtuvieron con 5% de ceniza + 0.05% de fibras y 5% de ceniza + 0.20% de fibras; no obstante, los valores más bajos se observaron con la adición del 5% de ceniza + 0.15% de fibras.

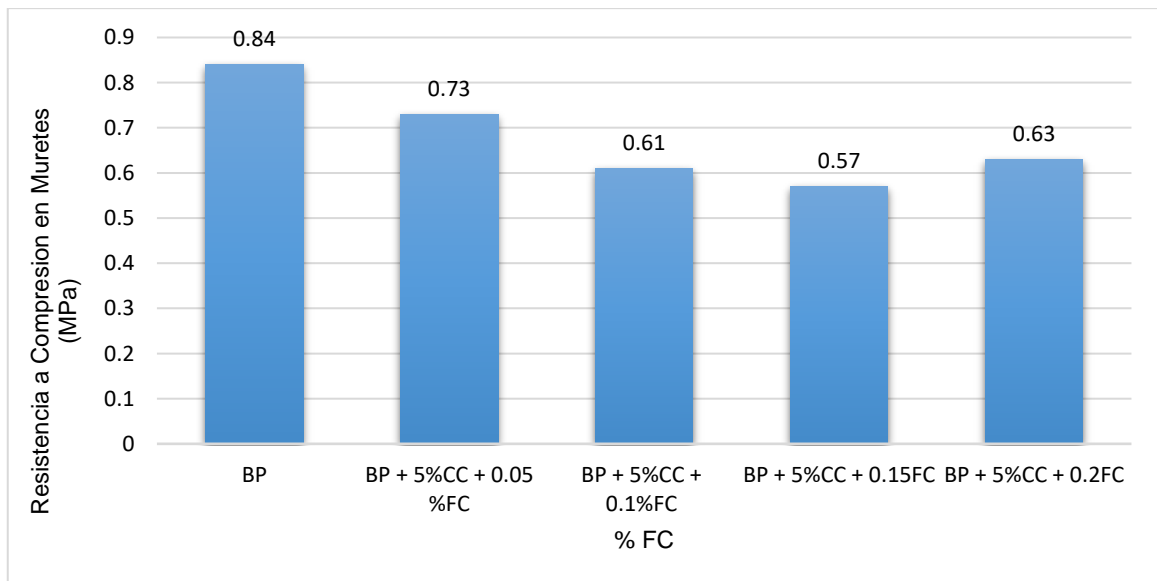


Fig. 17. Resistencia a la compresión de muretes + 5% de CC + % FC a 28 días de curado

De figura 17, se observa que la R.C de muretes de la muestra patrón fue de 0.8 MPa; al mismo tiempo, cuando se añadieron cantidades porcentuales de ceniza y fibra de coco, las resistencias se redujeron. De todas las muestras realizadas, el valor más próximo se alcanzó en 2 proporciones, que fueron del 5% de ceniza + 0.05% de fibra y 5% de ceniza + 0.20% de fibra, alcanzando valores de 0.73 MPa y 0.63 MPa.

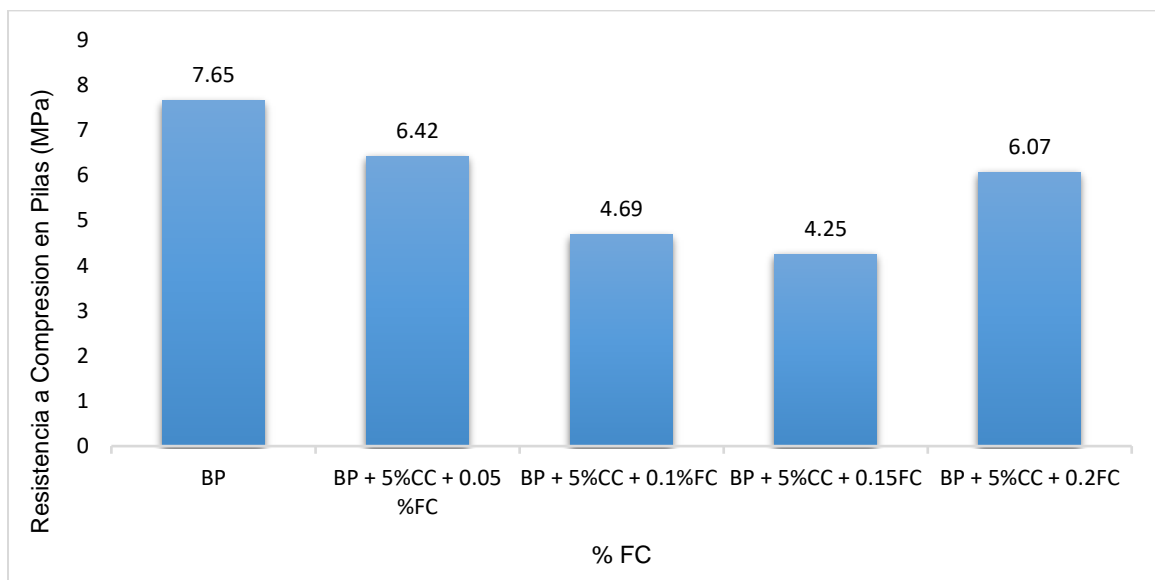


Fig. 18. Resistencia a la compresión en pilas + 5% CC + % FC a los 28 días de curado

De la figura 18, se presenta la R.C en pilas, a los 28 días de curado, encontrándose que el valor más alto se obtuvo en la muestra patrón, dado que alcanzó una resistencia de 7.65 MPa. No obstante, cuando se añadieron cantidades porcentuales de cenizas + fibras las resistencias tendieron a reducirse, el valor más alto se alcanzó en proporciones de 5% de cenizas + 0.05% de fibras, ya que alcanzó una resistencia de 6.42 MPa. Por último, con la adición del 5% de ceniza + 0.15% de fibras se obtuvo el valor más bajo, siendo su resistencia de 4.25 MPa.

Según O.E. 06 Determinar el óptimo porcentaje de adición de ceniza de cascara de coco (CC) y fibra de coco (FC) en los eco-bloques de concreto.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los ensayos realizados se pudo determinar que el porcentaje óptimo en los eco-bloques fue del 5% de CC + 0.05% de FC, los valores alcanzados no permitieron alcanzar el requerimiento mínimo que establece la Norma E.070. Es preciso señalar que la adición de estos materiales no permitió superar a la muestra patrón, tal y como se evidenciará en la Tabla XXIV:

Tabla XVII. Resultados del % 5 de Ceniza + 0.05% de Fibra

Descripción	Periodo de Curado			Norma E.070
	7 días	14 días	28 días	
Resistencia a la Compresión de la Unidad de Albañilería (kg/cm ²)	27.65	33.4	48.11	Resistencia mínima de f'c 50 kg/cm ²
Resistencia a la Compresión en Muretes (kg/cm ²)	-	-	7.30	Resistencia mínima de 8.6 kg/cm ²
Resistencia a la Compresión en Pilas (kg/cm ²)	-	-	63.42	Resistencia mínima de 74 kg/cm ²

Nota: se presenta los resultados de los ensayos realizados.

3.2 Discusión

Discusión del objetivo específico 1

Las pruebas que evalúan las propiedades físicas de los agregados arrojaron para la arena un modulo de fineza de 2.81 y para el confitillo un tamaño mximo nomimal de 9.52 mm, comparado con estudios contemporáneos, la calidad de los agregados pétreos juega un papel crucial en la fabricación de bloques de concreto. Esto adquiere una importancia particular debido a la exposición de estos agregados a condiciones climáticas adversas, lo que afecta su desempeño en conjunto con los elementos estructurales. Dado que estos agregados son elementos portantes, es esencial considerar cómo manejarán las cargas que deberán soportar [16]. Al mismo tiempo, en el artículo citado por Saico y Huaman, se establece que los agregados provenientes de la cantera local cumplen con los requisitos adecuados para ser usados en la elaboracion de ladrillos. Los resultados presentados reflejan similitudes con los hallazgos del autor, ya que estos materiales fueron previamente escogidos debido a su calidad. Esta selección se hizo con el propósito de lograr una conexión más efectiva y, en consecuencia, aumentar la capacidad de la unidad de albañilería de manera correspondiente [8].

Discusión del objetivo específico 2

La temperatura optimo del material a incorporar se pudo constatar que la máxima resistencia se alcanzó a una temperatura de 600°C, ya que se mostró un valor de 225.46 kg/cm². Realizando un análisis comparativo, estudios realizados por Cooper et al. al incinerar este elemento a temperaturas superior a 700°C encontró que, estas cenizas presentan la capacidad de mezclarse de manera rápida y efectiva con otros componentes puzolánicos, lo cual añade cualidades valiosas a su formulación. Su aplicación además de contribuir a reducir el impacto ambiental de manera significativa, permitió incrementar en términos de resistencia [29].

Discusión del objetivo específico 3

Respecto a la R.C de unidades de albañilería, se pudo determinar que alcanzó un valor promedio de 60.80 kg/cm^2 ; no obstante, estos valores cumplen con lo estipulado por la Normativa E.070, ya que considera como resistencia mínima un valor de 50 kg/cm^2 . Luego, con referencia a la R.C en muretes, se constató que el valor máximo alcanzado fue de 8.76 kg/cm^2 ; asimismo, el valor encontrado, cumplió con lo establecido por las Normas Internacionales, dado que establecen una resistencia mínima de 8.6 kg/cm^2 . Por último, respecto a la R.C en pilas, se verificó que, a los 28 días de curado, todas las muestras que fueron sometidos a ensayos alcanzaron valores de 78.11 , 74.49 y 81.44 kg/cm^2 respectivamente. Asimismo, teniendo en cuenta la Normativa E.070 establece que la resistencia mínima es de 74 kg/cm^2 . En conformidad lo aplicado por Saico y Huamán, guarda correlación con nuestra investigación, ya que, al efectuar los ensayos mecánicos correspondientes, encontró una R.C en promedio de 87.3 kg/cm^2 . Al mismo tiempo, respecto a la resistencia en muretes, ha alcanzado un valor de 6.38 kg/cm^2 . En tanto, con referencia a la resistencia en pilas la misma muestra obtuvo una R.C de 47.5 kg/cm^2 . Todos los valores mencionados dejan en evidencia que superaron a lo establecido por la Normativa E.070 [8].

Discusión del objetivo específico 4

Las muestras con la adición de C.C en cantidades porcentuales se determinó que la R.C de la unidad de albañilería de la muestra patrón fue de 60.80 kg/cm^2 ; no obstante, se evidenció que con la adición del 5% de ceniza de CC, alcanzó la resistencia más próxima al patrón, siendo esta de 48.08 kg/cm^2 , con el 10% de CC se obtuvo 39.90 kg/cm^2 ; luego, con el 15% de CC se mostró una resistencia de 37.23 kg/cm^2 ; y finalmente, con el 20% de CC se alcanzó una resistencia de 32.98 kg/cm^2 . En resumen, se demuestra que existe un punto máximo de incorporación de este material, el cual debe respetarse para lograr una resistencia óptima que esté dentro de los límites mínimos establecidos por las normativas. Esta tendencia de resultados se corrobora con la investigación de Nurwidayati y Azima, ya que, se comprobó que la ceniza de CS en proporciones del 5%, 10% y 12% demostraron una reducción en sus

valores, siendo sus resistencias de 15.26, 14.25, 11.87 MPa para curado por inmersión a 28 días, demostrando, que la incorporación de la ceniza de CS redujo la R.C de los B.C [17]. Por otra parte, Sathiparan y De Zoysa, al analizar la incorporación de residuos como la ceniza cáscara de coco mostró que los bloques con desechos agrícolas cumplieron con el requisito de resistencia de acuerdo con la norma ASTM, sin embargo, es necesario prestar mayor atención en terminos de resistencia; puesto que, sigue siendo uno de los principales problemas, ya que actualmente, aún no se logran obtener propiedades razonables que permitan superar a las muestras convencionales [64].

Discusión del objetivo específico 5

La R.C de la unidad de albañilería se corrobora que, los valores promedio de la muestra patrón fueron superiores respecto a las muestras con el % optimo de C.C y F.C a los 28 días de curado. Asimismo, los valores más próximos se obtuvieron con 5% de ceniza + 0.05% de fibras y 5% de ceniza + 0.20% de fibras; ya que mostraron resistencias de 48.11 y 46.58 kg/cm² respectivamente; no obstante, los valores más bajos se observaron con la adición del 5% de ceniza + 0.15% de fibras; puesto que, mostró un valor de 36.76 kg/cm². Seguidamente, con respecto a la R.C. diagonal en muretes, se pudo determinar que, de todas las muestras realizadas, el valor más próximo se alcanzó con la adición del 5% de ceniza + 0.05% de fibra, dado que obtuvo un valor de 0.73 MPa; seguidamente, con el 5% de ceniza + 0.20% de fibra, se alcanzó una resistencia 0.63 MPa. Asimismo, con la adición del 5% de ceniza + 0.10% de fibra se mostró un valor de 0.61 MPa y finalmente con el 5% de ceniza + 0.15% de fibra de alcanzó un valor de 0.57 MPa. Luego, con referencia a la R.C en pilas, los valores más altos se obtuvieron con el 5% de ceniza + 0.05% de fibras y 5% de cenizas + 0.20% de fibras, ya que sus resistencias fueron de 6.42 MPa y 6.07 MPa respectivamente a los 28 días de curado. No obstante, el estudio realizado por De La Cruz y Guerrero, mostraron que el comportamiento mecánico de B.C es mayor con la adición del 0.15% de F.C, ya que permitió alcanzar una R.C superior a la muestra patrón a los 28 días de edad; demostrando que, la F.C, influye de manera positiva en la elaboración de B.C [9]. Al mismo tiempo, lo

explicado en la investigación de Saico y Huaman, no es concordante con los resultados determinados en esta investigación, ya que en este caso, cuando se añadió porcentajes de fibras de coco, reflejaron que la adición de porcentajes superiores al 1% de fibra de coco mostró el mejor comportamiento frente a cargas externas [8].

Discusión del objetivo específico 6

Por último, respecto al objetivo óptimo porcentaje de ceniza de cascara de coco y fibras de coco para aumentar las propiedades de los B.C; se obtuvo que el porcentaje ideal es del 5% de C.C y 0.05% de F.C; sin embargo, las adiciones porcentuales pueden variar dependiendo de los elementos que conformen al material de construcción. Asimismo, Según, Guo et al. menciona que los bloques de concreto son una unidad de mampostería, que suelen ser huecos, en forma de artesa y tubulares, pudiendo utilizarse cuando alcanzan cierta resistencia. Para producir bloques como materia prima se utiliza concreto y cuando se curan con agua se pueden utilizar a los 28 días de edad [46].

3.3 Aporte de la investigación

La importancia de esta investigación radica en su capacidad para validar la cuestión central planteada: ¿la inclusión de cenizas y F.C afecta las características físicas y mecánicas de los bloques ecológicos? Durante el estudio, se constató que, en su estado fresco, la adición del 0.05% mantuvo la trabajabilidad dentro de un rango aceptable, exhibiendo un asentamiento consistente (3"-4"). Además, se pudo confirmar que los porcentajes óptimos son 5% de cenizas de coco y 0.05% de fibras de coco, respaldando así la hipótesis inicial. Esta investigación también contribuye al cuerpo de conocimiento en Lambayeque, y se alienta a futuros investigadores a profundizar en otras propiedades y su aplicación en la construcción de bloques ecológicos. Cabe señalar que el porcentaje óptimo de limadura de acero puede variar según la procedencia de los materiales, lo que impactaría en el diseño de la mezcla.

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

La arena tuvo un módulo de fineza de 2.81 con un tamaño entre 4.75 mm hasta 0.080 mm; asimismo, el árido grueso (confitillo) obtuvo un tamaño máximo nominal de 9.52 mm, estos valores cumplen con las especificaciones técnicas, por lo tanto, el material analizado es APTO para elaborar bloques ecológicos.

La temperatura de quemado influye en la resistencia de las muestras de concreto. Asimismo, teniendo en cuenta las temperaturas empleadas, la adecuada fue a una temperatura de 600°C, obteniendo el mejor resultado en los ensayos.

Con respecto a las propiedades mecánicas de los bloques eco-amigables se puede concluir que, una vez que los diseños de mezcla fueron elaborados, cumplieron con los requerimientos mínimos para que puedan elaborarse bloques con optimas características mecánicas para una $f'b= 50 \text{ kg/cm}^2$

Respecto a la incorporación de CC, se ha encontrado que la resistencia de los eco-bloques tiende a disminuir ligeramente mientras aumenta la adición de CC; sin embargo, se puede concluir que, este efecto se encuentra dentro de un rango tolerable, y en algunos casos, puede ser compensado con ajustes adecuados en la mezcla.

Con referencia a las propiedades mecánicas de los eco-bloques, se puede concluir que, las proporciones de CC y FC influyen de manera negativa en las propiedades de resistencia de las unidades de albañilería, ya que no llego a superar los valores de la muestra patron, con ningun porcentaje de adiciones, llegando solo a tener resultados semejantes.

A partir de los resultados obtenidos en las pruebas de resistencia de albañilería, pilas y muretes, se puede determinó que los bloques que alcanzaron una mayor resistencia fueron con la incorporacion de un 5% de C.C y un 0.05% de F.C., así mismo estos valores estuvieron por debajo de 50 kg/cm², según lo que estipula la normal E.70 como requerimiento minimo, por lo que se concluye que los valores no llegaron a alcanzar lo determinado según la norma.

4.2 Recomendaciones

Se sugiere realizar una investigación minuciosa a los materiales, para garantizar que se mantengan dentro de los estándares óptimos. Esto requiere análisis químicos para comprender su composición, lo que enriquecerá la interpretación de los resultados.

Evaluar de forma mas precisa la temperatura de quemado para la ceniza de cascara de coco, ya que se encontro variaciones interesantes, las cuales pueden llegar a ser muy beneficiosos en futuras investigaciones.

Seguir los procedimientos mencionados en la norma para poder realizar el análisis de las muestras de la manera más correcta y verificar la buena calibración de los equipos, además, se sugiere llevar a cabo pruebas adicionales, como microscopía electrónica de barrido, para evaluar cómo se comportan estos materiales en las mezclas usadas en la producción de los bloques.

El porcentaje que mejor apporto en la resist. de los bloques con adición de ceniza fue el 5%, la cual estuvo por debajo de los valores obtenidos por la muestra control, por lo que se recomienda realizar otras investigaciones con respecto a otros porcentajes de adición.

Se sugiere indagar sobre diferentes tipos de tratamientos que se le puede realizar a la fibra, ya que con respecto aquello puede variar de forma positiva en las propiedades de los bloques.

Se recomienda experimentar con distintas adiciones en porcentajes mucho mas bajos de 5% de ceniza y 0.05% de fibras, ya que, si bien esta combinación dio los resultados con los valores mas altos, no logro superar la resistencia minima de 50 kg/cm², en ninguna de los ensayos aplicados.

REFERENCIAS

- [1] K. Gunasekaran, V. Prasath and T. Shyamala, "Characterization study on coconut shell concrete with partial replacement of cement by GGBS," *Journal of Building Engineering*, vol. 26, no. 4, p. 100830, 2019.
- [2] C. Chinnaraj, P. Muthupriya, M. Senthil, M. Arun and M. Kaarthik, "Experimental and analytical study on coconut in filled concrete blocks," *Materials Today: Proceedings*, vol. 62, no. 4, pp. 2203-2210, 2022.
- [3] G. Ramesh and V. Kesavan, "Study of structural properties evaluation on coconut fiber ash mixed concrete," *Materials Today: Proceedings*, vol. 22, no. 3, pp. 811-816, 2020.
- [4] H. Liu, Q. Li and S. Ni, "Assessment of the engineering properties of biomass recycled aggregate concrete developed from coconut shells," *Construction and Building Materials*, vol. 342, no. Part A, p. 128015, 2022.
- [5] Z. Itam, A. Dzar, A. Syamsir, M. Zainoodin and S. Muhammad, "Utilization of coconut shell as a supplementary cementitious material in concrete," *Materials Today: Proceedings*, vol. 66, no. 5, pp. 2818-2823, 2022.
- [6] R. Prakash, S. Raman, C. Subramanian and N. Divyah, "Eco-friendly fiber-reinforced concretes," *Handbook of Sustainable Concrete and Industrial Waste Management*, pp. 109-145, 2020.
- [7] G. Castillo, J. Chavarry, J. Panta and S. Muñoz, "Uso de residuos agroindustriales en las propiedades mecánicas del concreto: Una revisión literaria," *Ingeniería y sus Alcances. Revista de Investigación*, vol. 5, no. 13, pp. 123 - 142, 2021.
- [8] L. Saico and E. Huaman, "Diseño y evaluación de mezcla de bloque de concreto para mejorar la resistencia mecánica de muros portantes en viviendas informales, a base de agregados reciclados, fibras de coco y ceniza de cáscara de arroz, aplicado en Lima Este," Lima, 2023.
- [9] L. De La Cruz and E. Guerrero, "Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión, Moyobamba, 2019," Moyobamba, 2019.
- [10] M. Rodas, "Determinar la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², adicionando fibra de coco en las viviendas de Moyobamba–2021," Moyobamba, 2021.
- [11] L. Gutierrez, "La influencia de la adición de fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del mortero, ciudad de Lima, año 2020," Lima, 2021.

- [12] A. López and T. Teque, "Fibras de coco y su influencia en las propiedades físico - mecánicas del adobe, Chiclayo – 2021," Chiclayo, 2021.
- [13] B. Tabora, E. Odulio and C. Calucin, "Effectiveness of Banana Leaf Ash and Coconut Fiber as Admixtures in Concrete Blocks," *1st SIMP-AAG-GDJ Multidisciplinary Research Festival Abstracts*, vol. 5, no. 2, p. 45484, 2023.
- [14] J. De la Cruz, A. De la Rea, Magalong, Caryl, K. Poyaoan, Velarde, Christian and C. Malay, "Coconut (Cocos nucifera L.) Waste as Partial Coarse Aggregate Replacement for Concrete Hollow Blocks," *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, vol. 8, no. 3, pp. 19-26, 2020.
- [15] M. Boston, A. Pontillo and A. Apdohan, "Utilization and evaluation of rice husk ash and coconut shell ash as partial cement replacemen," *Proceedings of the 8th International Exchange and Innovation Conference on Engineering & Sciences (IEICES 2022)*, vol. 8, pp. 360-365, 2022.
- [16] K. Sanjay and S. Sagar, "Use of coconut shell as partly substitution of coarse aggregate - An experimental analysis," *AIP Conference Proceedings*, vol. 2158, no. 1, pp. 1-8, 2019.
- [17] R. Nurwidayati and N. Azima, "Utilization of Coconut Shell Ash as a Substitute Material in Paving Block Manufacturing," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 999, p. 012009, 2022.
- [18] N. Sathiparan and H. De Zoysa, "The effects of using agricultural waste as partial substitute for sand in cement blocks," *Journal of Building Engineering*, vol. 19, no. 14178, pp. 216-227, 2019.
- [19] A. Crisanto, "Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K₂O) en el cemento sustituyéndolo por la combinación de 3% y 7% de cenizas de cáscara de coco y de mazorca de maíz respectivamente," Huaraz, 2019.
- [20] C. Neyra, "Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de fibra de coco para elevar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2021," Tarapoto, 2021.
- [21] S. Srivaro, J. Tomad, J. Shi and J. Cai, "Characterization of coconut (Cocos nucifera) trunk's properties and evaluation of its suitability to be used as raw material for cross laminated timber production," *Construction and Building Materials*, vol. 254, p. 119291, 2020.
- [22] S. Habtemariam, "Other common and exotic foods with growing importance as antidiabetic agents," *Medicinal Foods as Potential Therapies for Type-2 Diabetes and Associated Diseases*, pp. 985-1047, 2019.
- [23] C. Wiart, "Antiparasitic Asian medicinal plants in the Clade Monocots," *Medicinal Plants in Asia and Pacific for Parasitic Infections*, pp. 37-95, 2021.

- [24] C. Lu, S. Hou, Z. Zhang, J. Chen, Q. Li and X. Han, "The mystery of coconut overturns the crashworthiness design of composite materials," *International Journal of Mechanical Sciences*, vol. 168, p. 105244, 2020.
- [25] S. Aguilar, G. San Andrés and B. Graziella, "Morphological, physical, and chemical characterization of coconut residues in Ecuador," *Heliyon*, p. e19267, 2023.
- [26] S. Schmier, M. Jentzsch, T. Speck and M. Thielen, "Fracture mechanic of the endocarp of *Cocos nucifera*," *Materials & Design*, vol. 195, p. 108944, 2020.
- [27] W. Wei, X. Shi, L. Wu and B. Ni, "Insights into coconut shell incineration bottom ash mediated microbial hydrogen production from waste activated sludge," *Journal of Cleaner Production*, vol. 322, p. 129157, 2021.
- [28] R. Rajakumari, S. Thomas and N. Kalarikkal, "Synthesis of eco-friendly graphene from agricultural wastes," *Agri-Waste and Microbes for Production of Sustainable Nanomaterials*, pp. 215-230, 2022.
- [29] T. Cooper, T. Nyomboi and J. Thuo, "Ductility and cracking behavior of reinforced coconut shell concrete beams incorporated with coconut shell ash," *Results in Engineering*, vol. 14, p. 100401, 2022.
- [30] M. Sanchaya, M. Harikaran, K. Cheran, M. Varoon, P. Jayaprakash and G. Navin, "Experimental investigation on rice husk ash and coconut shell used in building materials," *Materials Today: Proceedings*, vol. 68, no. 5, pp. 1697-1702, 2022.
- [31] V. Charitha, V. Athira, V. Jittin, Bahurudeen and P. Nanthagopalan, "Use of different agro-waste ashes in concrete for effective upcycling of locally available resources," *Construction and Building Materials*, vol. 285, p. 122851, 2021.
- [32] V. Kumar and P. Sharma, "An experimental research on the strength characteristics of concrete with ground nut shell ash, fly ash and coconut shell ashes partial replacement of cement," *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng. (IJITEE)*, vol. 8, no. 8, pp. 1405-1409, 2019.
- [33] K. Sathsara, E. del Rey and C. Toma, "Evaluation of the optimal concrete mix design with coconut shell ash as a partial cement replacement," *Construction and Building Materials*, vol. 401, p. 132978, 2023.
- [34] M. Fahmi, Y. Wing, H. Mohd, K. Amin and E. Mohamed , "Synthesis and structural properties of coconut husk as potential silica source," *Results in Physics*, vol. 11, pp. 1-4, 2019.
- [35] J. Abdalla, R. Hawileh , A. Bahurudeen, G. Jyothsna, A. Sofi and V. Shanmugam, "A comprehensive review on the use of natural fibers in cement/geopolymer concrete: A step towards sustainability," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 19, p. e02244, 2023.

- [36] F. Gaspar, A. Bakatovich, N. Davydenko and A. Joshi, "Building insulation materials based on agricultural wastes," *Bio-Based Materials and Biotechnologies for Eco-Efficient Construction*, vol. 8, pp. 149-170, 2020.
- [37] H. Syed, R. Nerella and S. Chand, "Role of coconut coir fiber in concrete," *Materials Today: Proceedings*, vol. 27, no. 2, pp. 1104-1110, 2020.
- [38] W. Stelte, N. Reddy, S. Barsberg and A. Ramesh, "Coir from Coconut Processing Waste as a Raw Material for Applications Beyond Traditional Uses," *BioResources*, vol. 18, no. 1, pp. 2187-2212, 2023.
- [39] M. Khan and M. Ali, "Improvement in concrete behavior with fly ash, silica-fume and coconut fibres," *Construction and Building Materials*, vol. 203, pp. 174-187, 2019.
- [40] Z. Tang, Z. Li, J. Hua, S. Lu and L. Chi, "Enhancing the damping properties of cement mortar by pretreating coconut fibers for weakened interfaces," *Journal of Cleaner Production*, vol. 379, no. 1, p. 134662, 2022.
- [41] L. Mishra and G. Basu, "Coconut fibre: its structure, properties and applications," *Handbook of Natural Fibres (Second Edition)*, pp. 231-255, 2020.
- [42] R. Vardhan, C. Prakash, M. Faizul and A. Yadav, "Fabrication and evaluation of physical and mechanical properties of jute and coconut coir reinforced polymer matrix composite," *Materials Today: Proceedings*, vol. 38, no. 5, pp. 2572-2577, 2021.
- [43] V. Goyat, G. Ghangas, S. Sirohi and A. Kumar, "A review on mechanical properties of coir based composites," *Materials Today: Proceedings*, vol. 62, no. 4, pp. 1738-1745, 2022.
- [44] A. Brígida, V. Calado, L. Gonçalves and M. Coelho, "Effect of chemical treatments on properties of green coconut fiber," *Carbohydrate Polymers*, vol. 79, no. 4, pp. 832-838, 2019.
- [45] NTP 399.602, «Unidades de Albañilería: bloques de concreto,» 05 12 2002. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/42415467/NORMAS_TECNICA_399.602_bloques_de_concreto?auto=download.
- [46] Z. Guo, A. Tu, C. Chen and D. Lehman, "Mechanical properties, durability, and life-cycle assessment of concrete building blocks incorporating recycled concrete aggregates," *Journal of Cleaner Production*, vol. 199, pp. 136-149, 2018.
- [47] K. Naveen, D. Vijayan, R. Divahar, R. Abirami and C. Nivetha, "An experimental investigation on light-weight concrete blocks using vermiculite," *Materials Today: Proceedings*, vol. 22, no. 3, pp. 987-991, 2020.
- [48] NORMA ASTM C-90-85, «NORMA ASTM,» 2003. [En línea].

- [49] A. N.T. E070, «Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones,» 12 2020. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>.
- [50] G. Parsekian, H. Ramos, C. Oliveira and M. Santos, "Concrete block," *Long-term Performance and Durability of Masonry Structures*, vol. 9, pp. 21-57, 2019.
- [51] M. Shadlou, E. Ahmadi and M. Mehdi, "Micromechanical modelling of mortar joints and brick-mortar interfaces in masonry Structures: A review of recent developments," *Structures*, vol. 23, pp. 831-844, 2020.
- [52] M. Masciotta and L. Ramos, "Dynamic identification of historic masonry structures," *Long-term Performance and Durability of Masonry Structures*, pp. 241-264, 2019.
- [53] A. Bhosale, N. Zade, P. Sarkar and R. Davis, "Mechanical and physical properties of cellular lightweight concrete block masonry," *Construction and Building Materials*, vol. 248, p. 118621, 2020.
- [54] Z. Guo, X. Kong, J. Zhang and Y. Sun, "Life-cycle assessment of concrete building blocks incorporating recycled concrete aggregates—A case study in China," *Advances in Construction and Demolition Waste Recycling*, pp. 515-535, 2020.
- [55] S. Saha, P. Saha and N. Talluri, "Effects of quality of water on the setting times and compressive strength of concrete," *Materials Today: Proceedings*, vol. 60, no. 1, pp. 378-383, 2022.
- [56] B. Chattopadhyay, "Genetically-enriched microbe-facilitated self-healing nano-concrete," *Smart Nanoconcretes and Cement-Based Materials*, pp. 461-483, 2020.
- [57] H. Saleh and S. Eskander, "Innovative cement-based materials for environmental protection and restoration," *New Materials in Civil Engineering*, pp. 613-641, 2020.
- [58] Q. Yuan, Z. Liu, K. Zheng and C. Ma, "Inorganic cementing materials," *Civil Engineering Materials*, vol. 7, pp. 17-57, 2021.
- [59] J. Dang and J. Zhao, "Influence of waste clay bricks as fine aggregate on the mechanical and microstructural properties of concrete.," *Construction & Building Materials.*, vol. 228, p. 116757, 2019.
- [60] M. Atyia, M. Mohamed and A. Mohamed, "Production and properties of lightweight concrete incorporating recycled waste crushed clay bricks.," *Construction & Building Materials.*, vol. 304, p. 124655, 2021.
- [61] I. M. Carhuancho Mendoza, F. A. Nolzco Labajos, L. Sicheri Monteverde, M. A. Guerrero Bejarano y K. M. Casana Jara, Metodología para la investigación holística, Guayaquil: Departamento de investigación y posgrados Universidad Internacional del Ecuador, extensión Guayaquil, 2019.
- [62] C. Méndez, Metodología de La Investigación, México: Editorial Limusa, 2018.

- [63] H. Ñaupas, E. Mejia, E. Novoa and A. Willagomez, Metodología de la investigación. Cuantitativa – cualitativa y redacción de tesis, Bogotá: Ediciones de la Universidad de Bogotá, 2018.
- [64] N. Sathiparan and H. De Zoysa, "The effects of using agricultural waste as partial substitute for sand in cement blocks," *Journal of Building Engineering*, vol. 19, pp. 216-227, 2018.
- [65] K. Gunasekaran, V. Prasath and T. Shyamala, "Characterization study on coconut shell concrete with partial replacement of cement by GGBS," *Journal of Building Engineering*, vol. 26, p. 100830, 2019.
- [66] B. Tabora, E. Odulio and C. Calucin, "Effectiveness of Banana Leaf Ash and Coconut Fiber as Admixtures in Concrete Blocks," *1st SIMP-AAG-GDJ Multidisciplinary Research Festival Abstracts* , vol. 5, no. 2, 2023.
- [67] L. Nunes, M. Silva, J. Gerber and R. Kalid, "Waste green coconut shells: Diagnosis of the disposal and applications for use in other products," *Journal of Cleaner Production*, vol. 255, p. 120169, 2020.
- [68] A. Hakamy, F. Ahmed and I. Low, "High-performance natural fiber–reinforced cement composites," *Advances in Ceramic Matrix Composites (Second Edition)*, pp. 277-305, 2018.
- [69] S. Carrasco, Metodología de La Investigación Científica, Lima, 2019, p. 476.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia de un proyecto de investigación	63
ANEXO 2. Matriz de operacionalización de variables	64
ANEXO 3. Ensayo de la ceniza de cascara de coco.....	65
ANEXO 4. Ensayos a la Cantera Pacherez	66
ANEXO 5. Ensayos Físicos a la Cantera la Victoria.....	66
ANEXO 6. Ensayos Físicos de la Cantera Km5 Conchucos	66
ANEXO 7. Ensayos Físicos a la Cantera Bomboncito	66
ANEXO 8. Ensayos Físicos de la Fibra Sin Tratar	66
ANEXO 9. Resistencia a la Tracción de la Fibra Sin Tratar	66
ANEXO 10. Ensayos Físicos a la Fibra Tratada	66
ANEXO 11. Resistencia a la Tracción de la Fibra Tratada.....	66
ANEXO 12. Diseño de Mezcla Final	66
ANEXO 13. Ensayos a la Compresión de los Cubos de Mortero	66
ANEXO 14. Ensayos Medidas del Tamaño.....	66
ANEXO 15. Ensayo de Resistencia a la Compresión de la Muestra + Cenizas	66
ANEXO 16. Ensayo de Resistencia a la Compresión de la Muestra + Ceniza + Fibras	66
ANEXO 17. Ensayo Compresión Diagonal en Murete	66
ANEXO 18. Ensayo a Compresión en Prismas.....	66
ANEXO 19. Análisis de Costos Unitarios de los Bloques Convencionales y con adición de cenizas de cascara de coco + fibras de coco.....	66
ANEXO 20. Calibración de equipos	66
ANEXO 21. Análisis estadístico	66
ANEXO 22. Validez de instrumentos	66
ANEXO 23. Panel fotográfico.....	66

ANEXO 1. Matriz de consistencia de un proyecto de investigación

Título:	Título: “ELABORACION DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLOGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA”.				
Problema de investigación	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	Dimensiones	INDICADORES
Problema general	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE		PROPIEDADES FÍSICAS
	Determinar las propiedades físico-mecánico de los eco-bloques de concreto incorporando la ceniza de coco y fibra de coco.	Las CC y FC nucifera mejorará las propiedades mecánicas de los bloques de concreto para que sirva como alternativa viable para la construcción de viviendas.	Cenizas y fibras de coco	Propiedades Físicas	1- Granulometría 2- Longitud 3- Diámetro 4- Absorción
	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPÓTESIS NULA (Ho)	VARIABLE DEPENDIENTE		PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS /
¿De qué manera influye en los bloques de concreto ecológicos la adición de ceniza y fibra de coco para mejorar las propiedades físico-mecánicas?	<ol style="list-style-type: none"> Determinar la caracterización de los agregados (Arena y Confitillo). Determinar la temperatura optima de cascara de coco. Determinar las propiedades mecánicas de los bloques de concreto patrón. Determinar las propiedades mecánicas de los eco-bloques de concreto convencional adicionando ceniza de cascara de coco 5%, 10%, 15% y 20%. Determinar las propiedades mecánicas de los eco-bloques de concreto convencional con el óptimo porcentaje de ceniza de cascara de coco y adicionando la fibra de coco 0.05%, 0.10%, 0.15% y 0.20%. Determinar el óptimo porcentaje de adición de ceniza de cascara de coco y fibra de coco en los eco-bloques de concreto. 	<p>La adición de ceniza y fibra de coco (cocos nucifera) no muestra una significancia positiva en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto ecológicos con las adiciones propuestas.</p> <p>HIPÓTESIS ALTERNATIVA (Ha)</p> <p>La adición de ceniza y fibra de coco (cocos nucifera) si muestra una significancia positiva en las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto con las adiciones propuestas.</p>	Elaboración de los Bloques de Concreto	Propiedades físicas Propiedades mecánicas	<ol style="list-style-type: none"> Peso Volumen Granulometría Resistencia a la Compresión Axial. (Unidad de Albañilería y Pilas) Resistencia a la Compresión Diagonal. (Muretes).

ANEXO 2. Matriz de operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Elaboración de los Bloques de Concreto	Los bloques son una unidad de mampostería, que suelen ser huecos, en forma de artesa y tubulares, pudiendo utilizarse cuando alcanzan cierta resistencia.	Se realizará la rotura de los bloques convencionales y rotura de los eco-bloques de concreto con adición de ceniza de coco y fibra de coco	Propiedades físicas	Peso	-	Ficha técnica	-	Dependiente	Nominal
				Volumen	%		Kg/cm ²		
				Granulometría	%				
			Resistencia a la Compresión Axial. (Unidad de Albañilería y Pilas)	Kg/cm ²	Resistencia a la Compresión Diagonal. (Muretes)				
Cenizas y fibras de coco	Es un material natural, orgánico proveniente del fruto de coco.	Incorporación del 5%, 10%, 15% y 20% de la ceniza de coco y 0.05%, 0.10%, 0.15% y 0.20% de fibras de coco en la elaboración de bloques de concreto ecológicos.	Propiedades Físicas	Granulometría	%	Ficha técnica	%	Independiente	Nominal

ANEXO 3. Ensayo de la ceniza de cascara de coco



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA

Proyecto : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Martes, 30 de mayo del 2023
Fin de ensayo : Miércoles, 31 de mayo del 2023

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

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

Material : Ceniza de Cáscara de Coco

0

Peso Unitario Suelto Humedo (Kg/m ³)	345.97
Peso Unitario Suelto Seco (Kg/m ³)	305.70
Contenido de Humedad (%)	13.17
Peso Unitario Compactado Humedo (Kg/m ³)	595.81
Peso Unitario Compactado Seco (Kg/m ³)	526.45
Contenido de Humedad (%)	13.17

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA

Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".

Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Lunes, 29 de mayo del 2023
Fin de ensayo : Martes, 30 de mayo del 2023

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

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
Termómetro digital
Balanza digital

MATERIAL : Ceniza de Cáscara de Coco

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.212
-----------------------------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 4. Ensayos a la Cantera Pacherrez



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

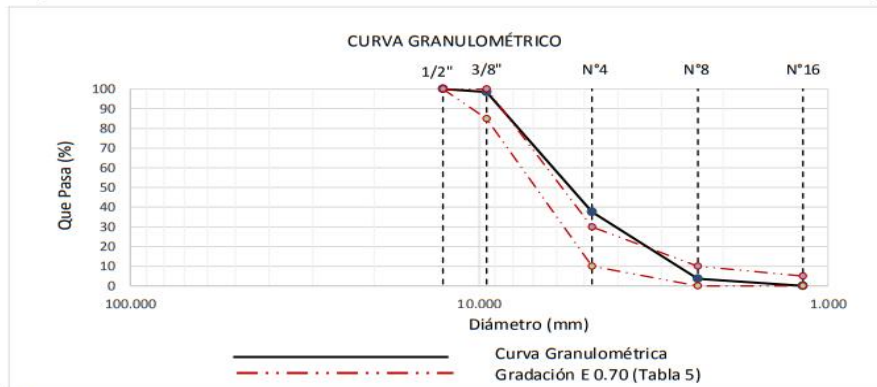
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Viernes, 08 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Sábado, 09 de abril del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Confitillo Cantera : Pacherrez - Pucala

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN E 0.70
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100
3/8"	9.520	1.6	1.6	98.4	85 - 100
Nº 4	4.750	60.8	62.4	37.6	10 - 30
Nº 8	2.360	34.0	96.4	3.6	0 - 10
Nº 16	1.180	3.6	100.0	0.0	0 - 5



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL
Wilson Olaya Aguilar
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Sábado, 09 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Domingo, 10 de abril del 2022.

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Confitillo

Cantera: Pacherez - Pucala

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.590
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.787

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



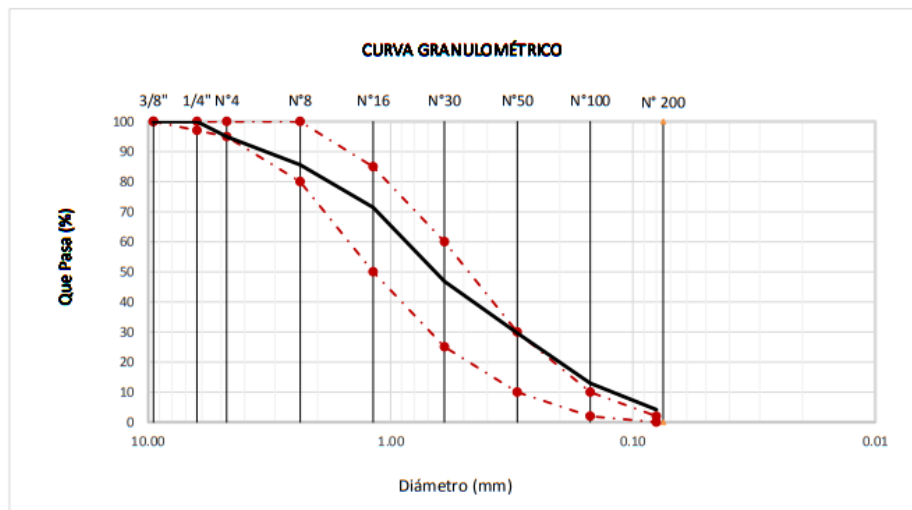
LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Viernes, 08 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Sábado, 09 de abril del 2022.
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012
Muestra Arena Gruesa Cantera Pacherrez - Pucala

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
1/4"	6.300	0.00	0.00	100.00	97 - 100
Nº 4	4.750	5.04	5.04	94.96	95 - 100
Nº 8	2.360	9.32	14.37	85.63	80 - 100
Nº 16	1.180	14.17	28.54	71.46	50 - 85
Nº 30	0.600	24.70	53.24	46.76	25 - 60
Nº 50	0.300	17.09	70.33	29.67	10 - 30
Nº 100	0.150	16.69	87.02	12.98	2 - 10
Nº 200	0.080	8.81	95.84	4.16	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA					2.59


Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Sábado, 10 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Domingo, 10 de abril del 2022.

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 : Pacherez - Pucala

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.510
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.174

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JOEL
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Sabado, 09 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Domingo, 10 de abril del 2022.
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 Cantera: Pacherez - Pucala

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1635
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1618
Contenido de Humedad	(%)	1.06
<hr/>		
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1834
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1814
Contenido de Humedad	(%)	1.06

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5. Ensayos Físicos a la Cantera la Victoria



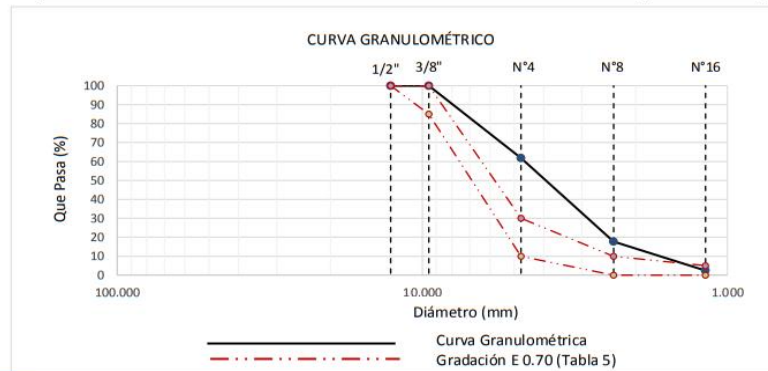
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Viernes, 08 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Sábado, 09 de abril del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Confitillo Cantera : La Victoria - Patapo

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN E 0.70
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	85 - 100
Nº 4	4.750	38.3	38.3	61.7	10 - 30
Nº 8	2.360	44.0	82.3	17.7	0 - 10
Nº 16	1.180	15.3	97.6	2.4	0 - 5



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

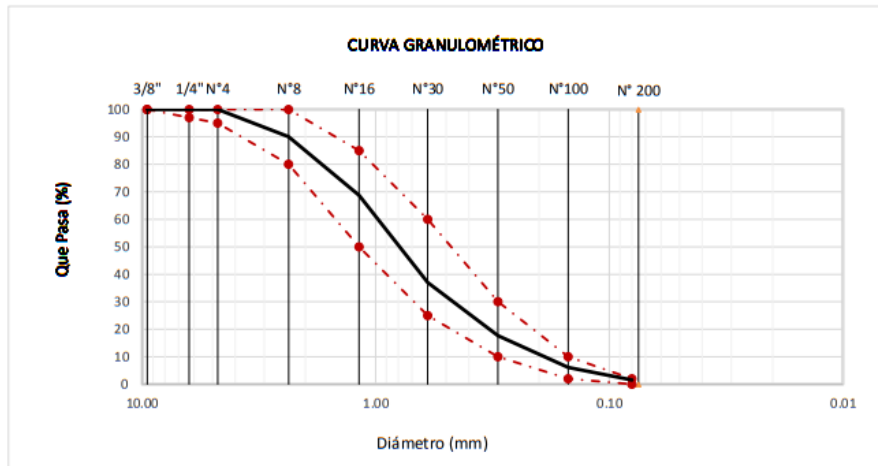


Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Sábado, 09 de abril del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012

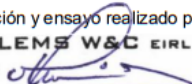
Muestra Arena Gruesa Cantera La Victoria Pátapo

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
1/4"	6.300	0.00	0.00	100.00	97 - 100
Nº 4	4.750	0.00	0.00	100.00	95 - 100
Nº 8	2.360	9.97	9.97	90.03	80 - 100
Nº 16	1.180	21.32	31.29	68.71	50 - 85
Nº 30	0.600	31.71	63.01	36.99	25 - 60
Nº 50	0.300	19.34	82.34	17.66	10 - 30
Nº 100	0.150	11.56	93.90	6.10	2 - 10
Nº 200	0.080	4.56	98.46	1.54	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA					2.81



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Sábado, 09 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Domingo, 10 de abril del 2022.

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 - Patapo

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	1.635
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.731

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL

Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
NUCIFERA"

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

Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.

Inicio de ensayo : Viernes, 08 de abril del 2022.

Fin de ensayo : Sabado, 09 de abril del 2022.

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 Canteras: La Victoria Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1379
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1369
Contenido de Humedad	(%)	0.73

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1630
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1618
Contenido de Humedad	(%)	0.73

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 6. Ensayos Físicos de la Cantera Km5 Conchucos



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 Proyecto : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"

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

Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.

Inicio de ensayo : Lunes, 11 de abril del 2022.

Fin de ensayo : Martes, 12 de abril del 2022.

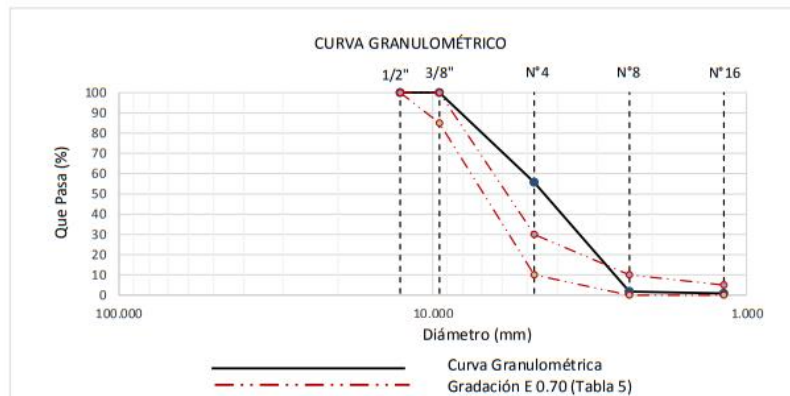
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Confitillo

Cantera : KM.5 - Conchucos

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN E 0.70
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	85 - 100
Nº 4	4.750	44.3	44.3	55.7	10 - 30
Nº 8	2.360	53.9	98.2	1.8	0 - 10
Nº 16	1.180	0.9	99.1	0.9	0 - 5



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JOEL

Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"

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

Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.

Inicio de ensayo : Lunes, 11 de abril del 2022.

Fin de ensayo : Martes, 12 de abril del 2022.

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 :	Confitillo	Cantera:	KM.5 - Conchucos
Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)		1184
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)		1179
Contenido de Humedad	(%)		0.46
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)		1429
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)		1422
Contenido de Humedad	(%)		0.46

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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

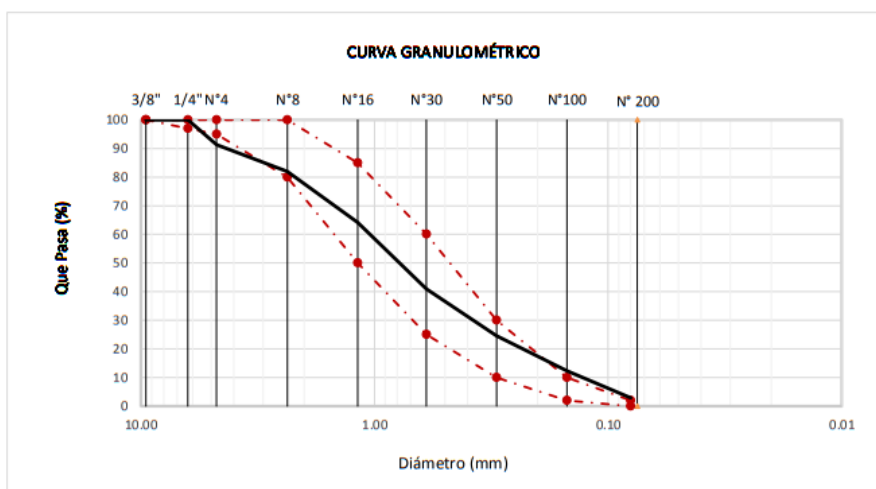


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Lunes, 11 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Martes, 12 de abril del 2022.
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012


Muestra: Arena Gruesa Cantera: KM.5 - Conchucos

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
1/4"	6.300	0.00	0.00	100.00	97 - 100
N° 4	4.750	8.70	8.70	91.30	95 - 100
N° 8	2.360	9.39	18.08	81.92	80 - 100
N° 16	1.180	17.77	35.85	64.15	50 - 85
N° 30	0.600	23.21	59.06	40.94	25 - 60
N° 50	0.300	16.34	75.40	24.60	10 - 30
N° 100	0.150	12.26	87.66	12.34	2 - 10
N° 200	0.080	9.44	97.09	2.91	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA					2.85



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Martes, 12 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Miércoles, 13 de abril del 2022.

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 Guesa

Cantera : KM.5 - Conchucos

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.498
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.552

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Lunes, 11 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Martes, 12 de abril del 2022.
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 Cantera: KM.5 - Conchuocos

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1562
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1557
Contenido de Humedad	(%)	0.27

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1774
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1769
Contenido de Humedad	(%)	0.27

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. EN SAYCIS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 7. Ensayos Físicos a la Cantera Bomboncito



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

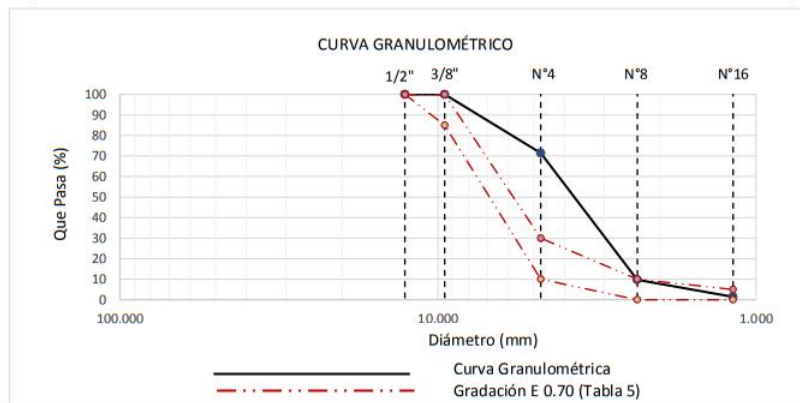
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Lunes, 11 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Martes, 12 de abril del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Confitillo Cantera : Bomboncito - Mesones Muro

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN E 0.70
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	85 - 100
Nº 4	4.750	28.6	28.6	71.4	10 - 30
Nº 8	2.360	61.6	90.2	9.8	0 - 10
Nº 16	1.180	8.4	98.6	1.4	0 - 5



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

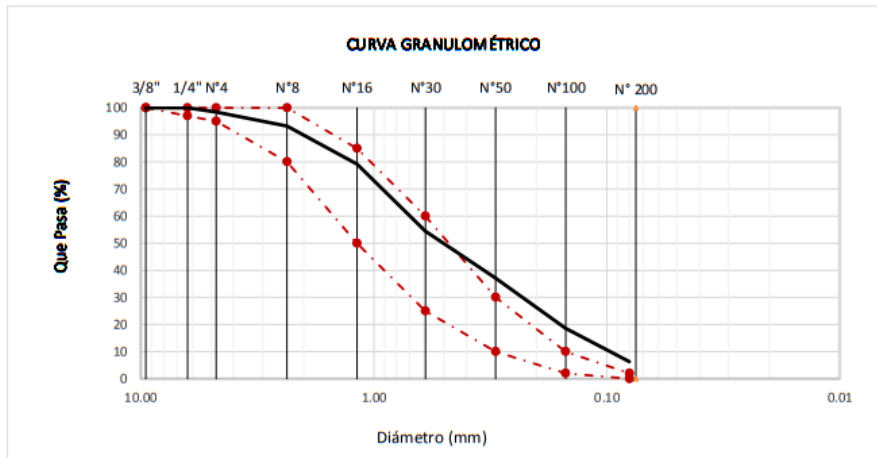
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Lunes, 11 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Martes, 12 de abril del 2022.
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa

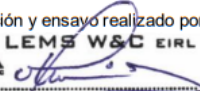
Cantera : Bomboncito - Mesones Muro

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
1/4"	6.300	0.00	0.00	100.00	97 - 100
Nº 4	4.750	1.56	1.56	98.44	95 - 100
Nº 8	2.360	5.22	6.78	93.22	80 - 100
Nº 16	1.180	14.05	20.83	79.17	50 - 85
Nº 30	0.600	24.69	45.52	54.48	25 - 60
Nº 50	0.300	17.40	62.93	37.07	10 - 30
Nº 100	0.150	18.52	81.44	18.56	2 - 10
Nº 200	0.080	12.25	93.69	6.31	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA					2.19



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Martes, 12 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Miércoles, 13 de abril del 2022.

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 : Bomboncito - Mesones Muro

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.587
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.593

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 8. Ensayos Físicos de la Fibra Sin Tratar



Prologacion Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA

Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".

Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Miércoles, 31 de mayo del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023

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

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

Muestra : Fibras de Cascara de Coco _ No Tratada

Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	0.0129
Contenido de Humedad	(%)	18.33

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA

Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".

Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chidayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Miércoles, 31 de mayo del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023

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

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
Termómetro digital
Balanza digital

MATERIAL : Fibra de Cáscara de Coco_ Sin Tratar

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	0.243
-----------------------------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES :

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



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 9. Resistencia a la Tracción de la Fibra Sin Tratar



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

R.U.C. 20480781334
Email: lemswycelr@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

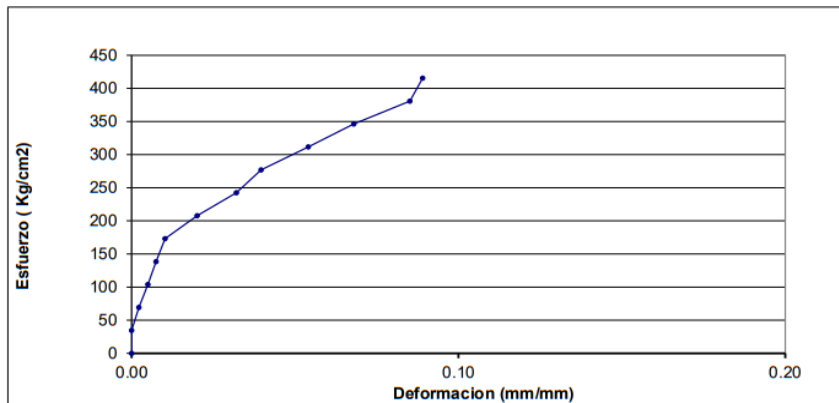
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
183.30	180.00	0.04	0.04	0.00144

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
196.0	-	-	13549.32	1.0
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
173.1	415.5	415.5	-	-



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

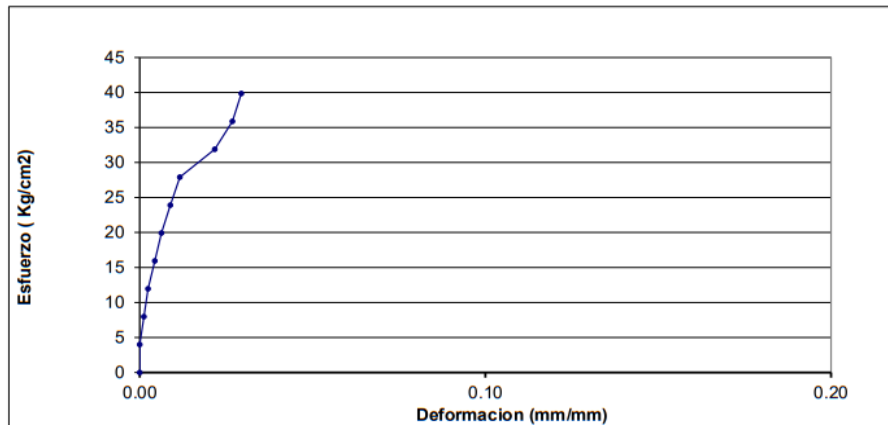
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
181.80	179.30	0.11	0.11	0.0

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
184.6	-	-	2061.59	1.2
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
27.9	39.9	39.9	-	-


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

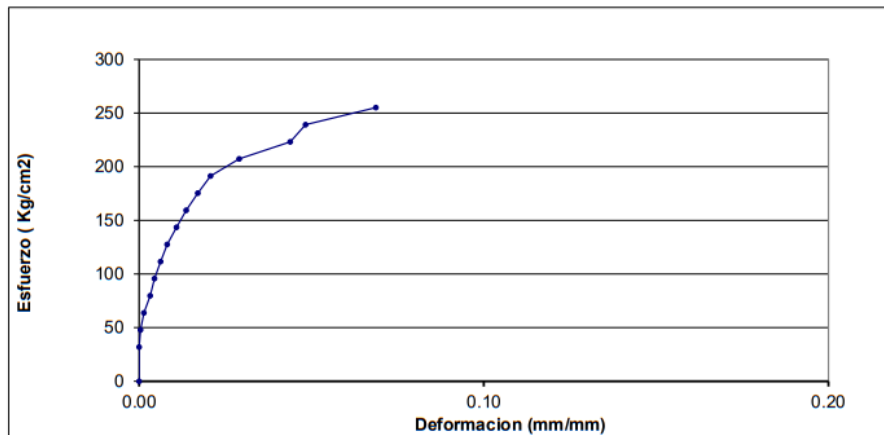
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
168.50	165.50	0.06	0.06	0.00314

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
176.9	-	-	22945.32	0.1
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm2)	Punto de Rotura (Kg/cm2)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
63.8	255.1	255.1	-	-



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

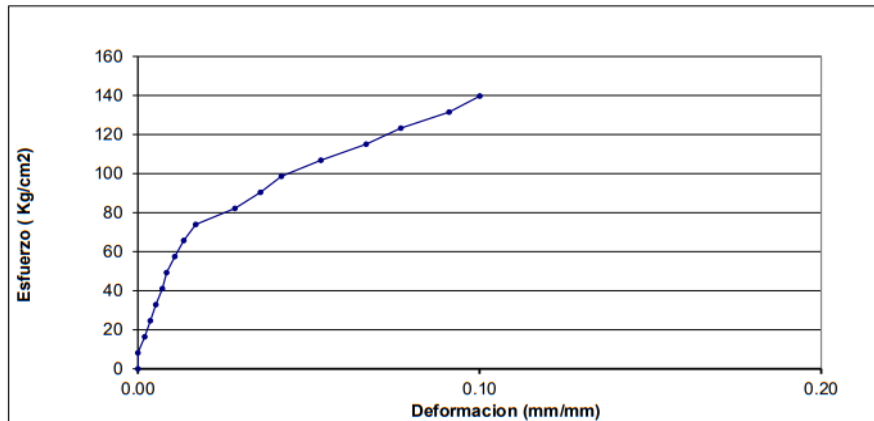
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
177.30	174.75	0.08	0.08	0.00608

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
192.2	-	-	3881.47	1.7
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
74.0	139.7	139.7	-	-


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 01 de junio del 2023.

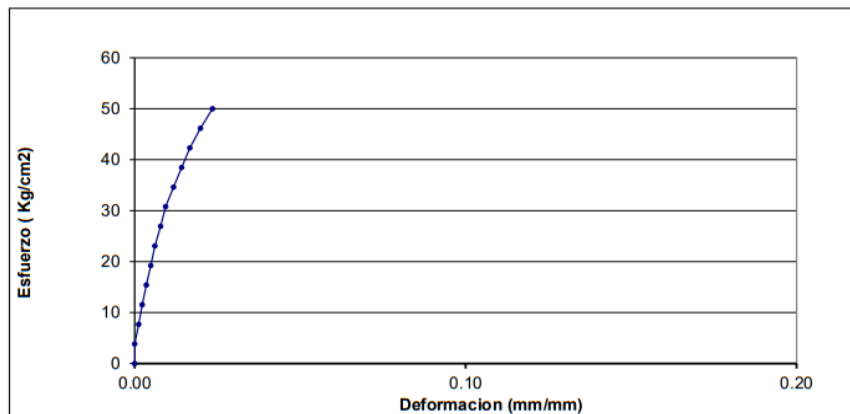
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
159.50	156.90	0.11	0.11	0.01300

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
160.6	-	-	3177.09	0.1
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
7.7	50.0	50.0	-	-


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ANEXO 10. Ensayos Físicos a la Fibra Tratada



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswyceirl.com

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 : JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA

Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO
 : CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".

Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Miércoles, 31 de mayo del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023

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

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

Muestra : Fibras de Cascara de Coco _ Tratada

Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	0.0114
Contenido de Humedad	(%)	14.23

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA

Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".

Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Miércoles, 31 de mayo del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023

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

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
Termómetro digital
Balanza digital

MATERIAL : Fibra de Cáscara de Coco_ Tratada

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	0.553
-----------------------------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 11. Resistencia a la Tracción de la Fibra Tratada



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

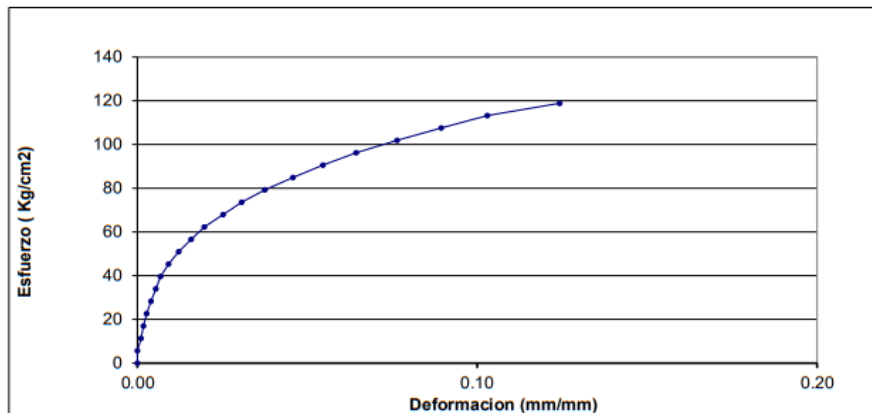
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
163.40	160.30	0.09	0.09	0.00884

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza / pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm / cm)	Elongación a la Fluencia (%)
180.2	-	-	4993.13	0.7
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
39.6	118.8	118.8	-	-



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

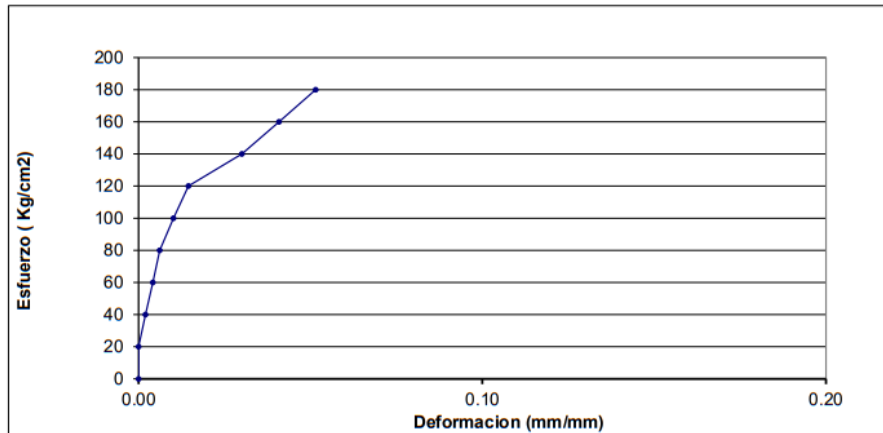
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
157.60	154.90	0.05	0.05	0.0

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
162.9	-	-	6884.44	1.5
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
120.0	180.0	180.0	-	-


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

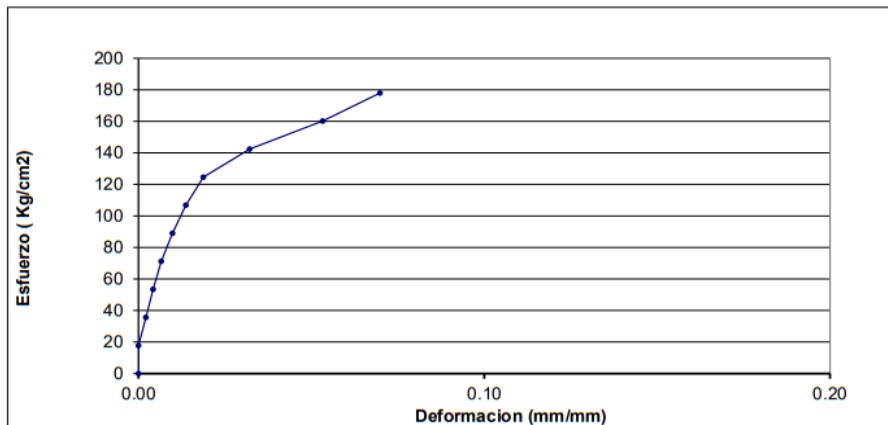
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
160.70	158.30	0.05	0.05	0.00281

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kg/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
169.4	-	-	5692.38	1.9
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
124.6	178.0	178.0	-	-


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

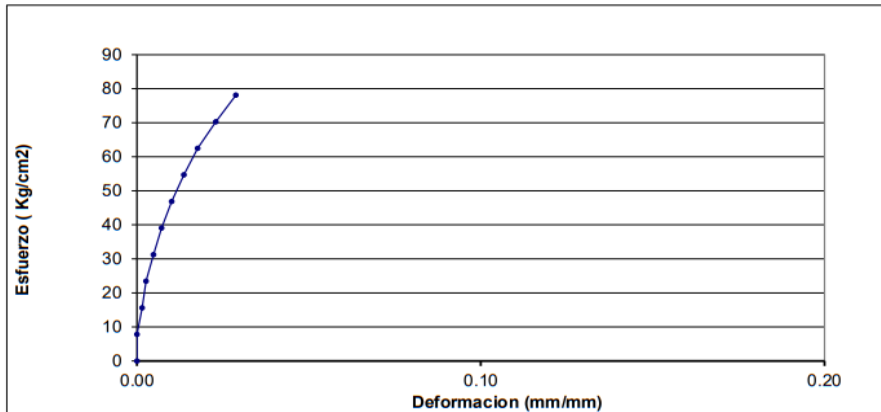
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
169.00	166.00	0.08	0.08	0.00640

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
170.8	-	-	5894.89	0.3
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
23.4	78.1	78.1	-	-



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUICIFERA".
Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022
Inicio de ensayo : Jueves, 01 de junio del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 02 de junio del 2023

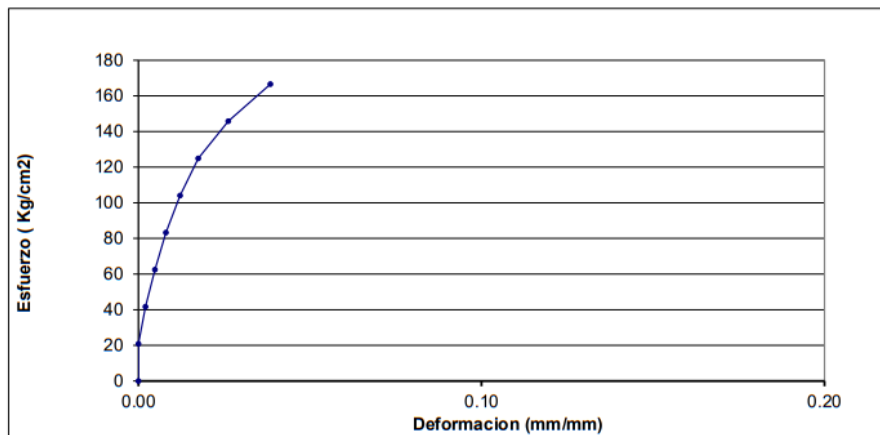
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
159.60	157.20	0.05	0.05	0.00240

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ³)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
163.3	-	-	5973.79	1.7
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
124.9	166.6	166.6	-	-


OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 12. Diseño de Mezcla Final

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : Viernes, 08 de abril del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL PATRÓN $F'c = 50 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
 2.- Peso específico : 3150 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- 1.- Peso específico de masa 1.635 gr/cm³
 2.- Peso específico de masa S.S.S. 1.647 gr/cm³
 3.- Peso unitario suelto 1369 Kg/m³
 4.- Peso unitario compactado 1618 Kg/m³
 5.- % de absorción 0.7 %
 6.- Contenido de humedad 0.7 %
 7.- Módulo de fineza 2.805

Agregado grueso :

: Confitillo - Pacherez - Pucala

- 1.- Peso específico de masa 2.592 gr/cm³
 2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.638 gr/cm³
 3.- Peso unitario suelto 1221 Kg/m³
 4.- Peso unitario compactado 1412 Kg/m³
 5.- % de absorción 1.8 %
 6.- Contenido de humedad 0.5 %
 7.- Tamaño máximo 1/2" Pulg.
 8.- Tamaño máximo nominal 3/8" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	0.0	100.0
Nº 08	10.0	90.0
Nº 16	21.3	68.7
Nº 30	31.7	37.0
Nº 50	19.3	17.7
Nº 100	11.6	6.1
Fondo	1.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	1.6	98.4
1/2"	60.8	37.6
3/8"	34.0	3.6
Nº 04	3.6	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES:

-Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL

Proyecto : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"

Fecha de recepción : Viernes, 08 de abril del 2022.
DISEÑO DE MEZCLA FINAL P, $F'c = 50$ kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 0 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2172 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 51 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 102 %
Factor cemento por M³ de concreto : 6.4 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.945

Cantidad de materiales por metro cúbico :

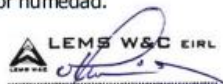
Cemento 272 Kg/m³ : Tipo I - PACASMAYO.
Agua 257 L : Potable de la zona.
Agregado fino 807 Kg/m³ : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso 836 Kg/m³ : Confitillo - Pacherez - Pucala

Proporción en peso :
Cemento Arena Confitillo Agua
1.0 2.97 3.07 40.2 Lts/pe³

Proporción en volumen :
1.0 3.26 3.79 40.2 Lts/pe³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 13. Ensayos a la Compresión de los Cubos de Mortero



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
Proyecto : TESIS "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
NUCIFERA".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Viernes, 22 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Viernes, 13 de mayo del 2022.

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	Patron-C1	15/04/2022	22/04/2022	7	43040	2500	17.22	175.55
02	Patron-C2	15/04/2022	22/04/2022	7	25940	2500	10.38	105.81
03	Patron-C3	15/04/2022	22/04/2022	7	35350	2500	14.14	144.19
04	Patron-C4	15/04/2022	29/04/2022	14	42310	2500	16.92	172.58
05	Patron-C5	15/04/2022	29/04/2022	14	29280	2500	11.71	119.43
06	Patron-C6	15/04/2022	29/04/2022	14	43960	2500	17.58	179.31
07	Patron-C7	15/04/2022	13/05/2022	28	63440	2500	25.38	258.76
08	Patron-C8	15/04/2022	13/05/2022	28	43920	2500	17.57	179.14
09	Patron-C9	15/04/2022	13/05/2022	28	65940	2500	26.38	268.96

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.733

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto : TESIS "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
 NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 22 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 13 de mayo del 2022.

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	550°C-C1	15/04/2022	22/04/2022	7	22200	2500	8.88	90.55
02	550°C-C2	15/04/2022	22/04/2022	7	21360	2500	8.54	87.12
03	550°C-C3	15/04/2022	22/04/2022	7	20450	2500	8.18	83.41
04	550°C-C4	15/04/2022	29/04/2022	14	22350	2500	8.94	91.16
05	550°C-C5	15/04/2022	29/04/2022	14	22550	2500	9.02	91.98
06	550°C-C6	15/04/2022	29/04/2022	14	23000	2500	9.20	93.81
07	550°C-C7	15/04/2022	13/05/2022	28	24830	2500	9.93	101.28
08	550°C-C8	15/04/2022	13/05/2022	28	25050	2500	10.02	102.18
09	550°C-C9	15/04/2022	13/05/2022	28	30670	2500	12.27	125.10

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.733

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
Proyecto : TESIS "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
 NUCIFERA".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Viernes, 22 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Viernes, 13 de mayo del 2022.

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	600°C-C1	15/04/2022	22/04/2022	7	29120	2500	11.65	118.78
02	600°C-C2	15/04/2022	22/04/2022	7	24830	2500	9.93	101.28
03	600°C-C3	15/04/2022	22/04/2022	7	26690	2500	10.68	108.86
04	600°C-C4	15/04/2022	29/04/2022	14	35920	2500	14.37	146.51
05	600°C-C5	15/04/2022	29/04/2022	14	48050	2500	19.22	195.99
06	600°C-C6	15/04/2022	29/04/2022	14	40400	2500	16.16	164.79
07	600°C-C7	15/04/2022	13/05/2022	28	47890	2500	19.16	195.34
08	600°C-C8	15/04/2022	13/05/2022	28	64070	2500	25.63	261.33
09	600°C-C9	15/04/2022	44694	28	53870	2500	21.55	219.73

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : La Victoria - Pátapo
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.733

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto : TESIS "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
 NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 22 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 13 de mayo del 2022.

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	650°C-C1	15/04/2022	22/04/2022	7	27460	2500	10.98	112.01
02	650°C-C2	15/04/2022	22/04/2022	7	29730	2500	11.89	121.26
03	650°C-C3	15/04/2022	22/04/2022	7	28370	2500	11.35	115.72
04	650°C-C4	15/04/2022	29/04/2022	14	37900	2500	15.16	154.59
05	650°C-C5	15/04/2022	29/04/2022	14	29510	2500	11.80	120.37
06	650°C-C6	15/04/2022	29/04/2022	14	31100	2500	12.44	126.85
07	650°C-C7	15/04/2022	13/05/2022	28	50540	2500	20.22	206.15
08	650°C-C8	15/04/2022	13/05/2022	28	39340	2500	15.74	160.46
09	650°C-C9	15/04/2022	13/05/2022	28	41460	2500	16.58	169.11

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.733

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

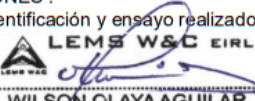
Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto : TESIS "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
 NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 22 de abril del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 13 de mayo del 2022.

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	700°C-C1	15/04/2022	22/04/2022	7	23370	2500	9.35	95.32
02	700°C-C2	15/04/2022	22/04/2022	7	25740	2500	10.30	104.99
03	700°C-C3	15/04/2022	22/04/2022	7	26500	2500	10.60	108.09
04	700°C-C4	15/04/2022	29/04/2022	14	25950	2500	10.38	105.85
05	700°C-C5	15/04/2022	29/04/2022	14	34180	2500	13.67	139.42
06	700°C-C6	15/04/2022	29/04/2022	14	27240	2500	10.90	111.11
07	700°C-C7	15/04/2022	13/05/2022	28	34600	2500	13.84	141.13
08	700°C-C8	15/04/2022	13/05/2022	28	45580	2500	18.23	185.91
09	700°C-C9	15/04/2022	13/05/2022	28	36620	2500	14.65	149.37

NOTA :
 - Dosificación: 1 : 3
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.733

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



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 14. Ensayos Medidas del Tamaño



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

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
Proyecto / Obra : JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
Ubicación : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Fecha de apertura : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Inicio de ensayo : Viernes, 08 de abril del 2022.
Fin de ensayo : Lunes, 20 de junio del 2022.
Código : 399.604 : 2002
Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	401	130	201
02	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	400	130	205
03	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	399	128	201
04	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	401	132	202
05	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	400	131	201
06	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	398	131	199
07	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	400	131	204
08	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	401	130	206
09	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	399	131	203
10	BLOQUE DE CONCRETO - 0% DE CENIZA + 0% FIBRA	400	130	205

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 : JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Lunes, 20 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Lunes, 20 de junio del 2022.

Código : 399.604 : 2002
 Título :
 UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	399	128	202
02	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	401	130	206
03	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	398	130	203
04	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	398	130	203
05	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	399	130	207
06	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	399	131	206
07	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	400	128	199
08	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	401	129	201
09	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	400	129	208
10	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.05% DE FIBRA	400	130	209

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Lunes, 20 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Lunes, 20 de junio del 2022.

Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	399	130	209
02	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	397	133	206
03	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	400	129	203
04	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	398	129	205
05	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	399	128	208
06	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	400	129	208
07	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	399	128	204
08	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	398	129	207
09	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	400	132	205
10	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	399	128	208

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Lunes, 20 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Lunes, 20 de junio del 2022.

Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	399	128	203
02	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	399	129	202
03	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	400	130	207
04	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	399	128	204
05	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	398	129	207
06	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	399	131	203
07	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	399	130	202
08	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	400	129	204
09	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	400	129	207
10	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% DE FIBRA	399	128	205

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 15. Ensayo de Resistencia a la Compresión de la Muestra + Cenizas



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Sabado, 21 de mayo del 2022.
Fin de ensayo : Sabado, 11 de junio del 2022.

Código : 399.604 : 2002
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
Ensayo : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	21/05/2022	7	190300	514.71	0.37	37.70
02	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	21/05/2022	7	158650	518.70	0.31	31.19
03	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	21/05/2022	7	158950	518.00	0.31	31.29
04	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	28/05/2022	14	226300	513.42	0.44	44.95
05	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	28/05/2022	14	198850	512.00	0.39	39.60
06	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	28/05/2022	14	189850	512.13	0.37	37.80
07	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	11/06/2022	28	269600	517.40	0.52	53.13
08	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	11/06/2022	28	342100	520.37	0.66	67.04
09	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	11/06/2022	28	317400	520.00	0.61	62.24

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


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


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Martes, 24 de mayo del 2022.
Fin de ensayo : Martes, 14 de junio del 2022.


Código : 399.604 : 2002
Título UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
Ensayo : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	171850	513.42	0.33	34.13
02	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	173850	510.72	0.34	34.71
03	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	169800	512.00	0.33	33.82
04	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	205600	514.71	0.40	40.73
05	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	200150	518.05	0.39	39.40
06	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	188900	512.13	0.37	37.61
07	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	240150	509.44	0.47	48.07
08	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	240300	514.71	0.47	47.61
09	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	243300	510.72	0.48	48.58

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS
 NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Martes, 24 de mayo del 2022.
 Fin de ensayo : Martes, 14 de junio del 2022.


Código : 399.604 : 2002
 Título UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de
 albañilería de concreto.
 Ensayo : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	151900	514.71	0.30	30.09
02	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	158650	516.00	0.31	31.35
03	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	154800	510.72	0.30	30.91
04	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	201200	505.46	0.40	40.59
05	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	192250	512.13	0.38	38.28
06	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	178500	516.10	0.35	35.27
07	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	182550	513.42	0.36	36.26
08	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	213650	510.72	0.42	42.66
09	BLOQUE DE CONCRETO - 10% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	205800	514.71	0.40	40.77

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Martes, 24 de mayo del 2022.
 Fin de ensayo : Martes, 14 de junio del 2022.

Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	138000	514.71	0.27	27.34
02	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	172400	510.72	0.34	34.42
03	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	139050	513.42	0.27	27.62
04	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	163800	518.70	0.32	32.20
05	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	174050	509.44	0.34	34.84
06	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	167450	513.42	0.33	33.26
07	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	172100	512.13	0.34	34.27
08	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	199550	512.00	0.39	39.74
09	BLOQUE DE CONCRETO - 15% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	190200	514.71	0.37	37.68

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Martes, 24 de mayo del 2022.
 Fin de ensayo : Martes, 14 de junio del 2022.

Código : 399.604 : 2002
 Título UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	168950	512.07	0.33	33.64
02	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	163700	514.07	0.32	32.47
03	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	24/05/2022	7	134850	515.35	0.26	26.68
04	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	186500	516.06	0.36	36.85
05	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	150000	509.44	0.29	30.02
06	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	31/05/2022	14	155300	508.73	0.31	31.13
07	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	187700	514.07	0.37	37.23
08	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	145900	514.07	0.28	28.94
09	BLOQUE DE CONCRETO - 20% DE CENIZA	17/05/2022	14/06/2022	28	165400	514.71	0.32	32.77

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 16. Ensayo de Resistencia a la Compresión de la Muestra + Ceniza + Fibras



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

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Sabado, 21 de mayo del 2022.
Fin de ensayo : Sabado, 11 de junio del 2022.


Código : 399.604 : 2002
Título UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
Ensayo : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	21/05/2022	7	190300	514.71	0.37	37.70
02	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	21/05/2022	7	158650	518.70	0.31	31.19
03	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	21/05/2022	7	158950	518.00	0.31	31.29
04	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	28/05/2022	14	226300	513.42	0.44	44.95
05	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	28/05/2022	14	198850	512.00	0.39	39.60
06	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	28/05/2022	14	189850	512.13	0.37	37.80
07	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	11/06/2022	28	269600	517.40	0.52	53.13
08	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	11/06/2022	28	342100	520.37	0.66	67.04
09	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	11/06/2022	28	317400	520.00	0.61	62.24
10	BLOQUE DE CONCRETO PATRÓN	14/05/2022	11/06/2022	28	305800	513.42	0.60	60.73

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


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


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 : JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto / Obra :
 Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS
 INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Fimintel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Miércoles, 13 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Miércoles, 13 de julio del 2022.
 Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de
 albañilería de concreto.
 Ensayo : Resistencia a la Compresión

Muestra Nº	Descripción de la muestra.	Fecha Votado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	194450	513.42	0.38	38.62
02	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	197000	514.71	0.38	39.03
03	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	167500	512.00	0.33	33.36
04	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	203450	518.70	0.39	40.00
05	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	186000	510.72	0.36	37.14
06	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	171600	505.46	0.34	34.62
07	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	15/07/2022	28	257050	514.71	0.50	50.92
08	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	15/07/2022	28	227850	509.44	0.45	45.61
09	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	15/07/2022	28	260300	516.00	0.50	51.44
10	BLOQUE DE CONCRETO - 3% DE CENIZA + 0.05% FIBRA	15/06/2022	15/07/2022	28	224750	518.70	0.43	44.18

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
 ING. ESPECIALISTA EN MATERIA DE Y MUESTREO



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
 JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
 Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Miércoles, 22 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Miércoles, 13 de julio del 2022.

Código : 399.604 : 2002
 Título UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
 Ensayo : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Dias	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	197750	517.40	0.38	38.97
02	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	185050	514.71	0.36	36.66
03	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	194750	508.16	0.38	39.08
04	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	162150	514.71	0.32	32.12
05	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	143300	509.44	0.28	28.68
06	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	155350	518.70	0.30	30.54
07	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	185400	518.70	0.36	36.45
08	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	222150	513.42	0.43	44.12
09	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	212100	505.46	0.42	42.79
10	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.10% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	175050	512.00	0.34	34.86

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA
Proyecto / Obra : Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Miércoles, 22 de junio del 2022.
Fin de ensayo : Miércoles, 13 de julio del 2022.

Código : 399.604 : 2002
Título UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.
Ensayo : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaclado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	124100	518.70	0.24	24.40
02	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	131800	513.42	0.26	26.18
03	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	87000	510.72	0.17	17.37
04	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	107350	520.00	0.21	21.05
05	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	152500	514.71	0.30	30.21
06	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	154150	514.71	0.30	30.54
07	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	172300	512.00	0.34	34.32
08	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	193550	518.70	0.37	38.05
09	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	203500	510.72	0.40	40.63
10	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.15% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	177700	514.71	0.35	35.20

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Soldante : YAKELINE AZAÑERO CASTAÑEDA
: JHAYRO JHOEL TIGRE ACOSTA

Tesis: "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS"

Proyecto / Obra : INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA*

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

Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.

Inicio de ensayo : Miércoles, 13 de junio del 2022.

Fin de ensayo : Miércoles, 13 de julio del 2022.

Código : 399.604 : 2002

Título UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

Ensayo : Resistencia a la Compresión

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaolado	Fecha Ensayo	Edad Dias	CARGA (N)	ÁREA (cm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	131200	518.70	0.25	25.79
02	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	156750	514.71	0.30	31.05
03	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	22/06/2022	7	129400	505.46	0.26	26.10
04	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	162700	518.70	0.31	31.98
05	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	200200	513.42	0.39	39.76
06	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	29/06/2022	14	144050	516.00	0.28	28.47
07	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	237700	518.70	0.46	46.73
08	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	218650	512.00	0.43	43.55
09	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	268800	513.42	0.52	53.39
10	BLOQUE DE CONCRETO - 5% DE CENIZA + 0.20% FIBRA	15/06/2022	13/07/2022	28	230600	516.10	0.45	45.56

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TIC. INGENIERO DE MATERIALES Y ACEROS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246924

ANEXO 17. Ensayo Compresión Diagonal en Murete



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
TIGRE ACOSTA, JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Lunes, 30 de mayo del 2022.
Fin de ensayo : Lunes, 27 de junio del 2022.
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/cm ²)
01	Murete 1 - Patrón	30/05/2022	27/06/2022	28	617	640	130	81673	99248	0.86	8.76
02	Murete 2 - Patrón	30/05/2022	27/06/2022	28	615	643	131	82068	95628	0.82	8.40
03	Murete 3 - Patrón	30/05/2022	27/06/2022	28	615	645	131	82182	96275	0.83	8.45

OBSERVACIONES:

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

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
 TIGRE ACOSTA, JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 17 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 15 de julio del 2022.

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/cm2)
01	Murete 1 - 5% Ceniza + 0.05 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	612	636	130	80808	82326	0.72	7.34
02	Murete 2 - 5% Ceniza + 0.05 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	615	648	131	82346	83199	0.71	7.28
03	Murete 3 - 5% Ceniza + 0.05 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	617	646	131	82378	89703	0.77	7.85

OBSERVACIONES:

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



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
 TIGRE ACOSTA, JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 17 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 15 de julio del 2022.

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 1 - 5% Ceniza + 0.10 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	615	642	130	81391	71260	0.62	6.31
02	Murete 2 - 5% Ceniza + 0.10 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	617	646	131	82378	71701	0.62	6.27
03	Murete 3 - 5% Ceniza + 0.10 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	615	642	130	81499	68503	0.59	6.06

OBSERVACIONES:

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
 TIGRE ACOSTA, JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 17 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 15 de julio del 2022.

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 1 - 5% Ceniza + 0.15 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	617	646	130	82063	60096	0.52	5.28
02	Murete 2 - 5% Ceniza + 0.15 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	615	647	130	82274	68464	0.59	6.00
03	Murete 3 - 5% Ceniza + 0.15 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	616	640	130	81678	69023	0.60	6.09

OBSERVACIONES:

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0804A-22/LEMS W&C
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
 TIGRE ACOSTA, JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Viernes, 17 de junio del 2022.
Fin de ensayo : Viernes, 15 de julio del 2022.

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)	V'm (kg/cm2)
01	Murete 1 - 5% Ceniza + 0.20 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	611	644	130	81321	71868	0.62	6.37
02	Murete 2 - 5% Ceniza + 0.20 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	612	646	131	82284	73859	0.63	6.47
03	Murete 3 - 5% Ceniza + 0.20 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	616	645	130	82155	71476	0.62	6.27

OBSERVACIONES:

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



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 18. Ensayo a Compresión en Prismas



Asesoría e Ingeniería Civil S.R.L.
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
Inicio de ensayo : Lunes, 30 de mayo del 2022.
Fin de ensayo : Lunes, 27 de junio del 2022.
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 1 - Patrón	30/05/2022	27/06/2022	28	400	130	417	51900	3.21	365785	7.05	1.087	7.66	78.11
02	Prisma 2 - Patrón	30/05/2022	27/06/2022	28	400	130	417	52100	3.20	350455	6.73	1.086	7.30	74.49
03	Prisma 3 - Patrón	30/05/2022	27/06/2022	28	399	131	415	52269	3.16	385392	7.37	1.083	7.99	81.44

OBSERVACIONES:

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

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 17 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 15 de julio del 2022.

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 1 - 5% Ceniza + 0.05 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	399	130	420	51703	3.25	294857	5.70	1.090	6.21	63.37
02	Prisma 2 - 5% Ceniza + 0.05 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	400	130	421	51835	3.24	297482	5.74	1.089	6.25	63.75
03	Prisma 3 - 5% Ceniza + 0.05 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	402	121	412	48612	3.41	299880	6.17	1.103	6.80	69.36

OBSERVACIONES:

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA ".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 17 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 15 de julio del 2022.
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma 1 - 5% Ceniza + 0.10 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	400	131	415	52167	3.18	238860	4.58	1.084	4.96	50.62
02	Prisma 2 - 5% Ceniza + 0.10 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	399	130	418	51770	3.22	199850	3.86	1.088	4.20	42.82
03	Prisma 3 - 5% Ceniza + 0.10 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	400	130	416	51768	3.21	233710	4.51	1.087	4.91	50.05

OBSERVACIONES:

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



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 17 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 15 de julio del 2022.
 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 1 - 5% Ceniza + 0.15 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	399	129	417	51538	3.23	208720	4.05	1.088	4.41	44.94
02	Prisma 2 - 5% Ceniza + 0.15 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	400	130	418	51868	3.22	211575	4.08	1.088	4.44	45.25
03	Prisma 3 - 5% Ceniza + 0.15 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	397	130	419	51412	3.23	183960	3.58	1.089	3.89	39.72

OBSERVACIONES:

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



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0804A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : AZAÑERO CASTAÑEDA, YAKELINE
 TIGRE ACOSTA JHAYRO JHOEL
 Proyecto / Obra : Tesis "ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CASCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 08 de abril del 2022.
 Inicio de ensayo : Viernes, 17 de junio del 2022.
 Fin de ensayo : Viernes, 15 de julio del 2022.

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 1 - 5% Ceniza + 0.20 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	399	130	416	51838	3.20	305445	5.89	1.086	6.40	65.26
02	Prisma 2 - 5% Ceniza + 0.20 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	400	130	417	51868	3.22	265195	5.11	1.087	5.56	56.69
03	Prisma 3 - 5% Ceniza + 0.20 % Fibra	17/06/2022	15/07/2022	28	401	130	416	51965	3.20	299040	5.75	1.086	6.25	63.74

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
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 19. Análisis de Costos Unitarios de los Bloques Convencionales y con adición de cenizas de cascara de coco + fibras de coco

Tabla XVIII. Costos unitarios por unidad de bloque

COSTOS						
Descripción	Material	Und	Cantidad	Precio S/	Precio Parcial S/	Total, S/
Bloque de concreto convencional	Cemento Pacasmayo	Kg	2.04	0.70	1.43	2.80
	Arena	Kg	6.06	0.06	0.36	
	Confitillo	Kg	6.28	0.16	1.00	
	Agua	Lts.	1.10	0.0023	0.0026	
Bloque con adición de ceniza y fibra de cascara de coco en un 5% y 0.05%	Cemento Pacasmayo	Kg	2.04	0.70	1.43	2.90
	Ceniza	Kg	0.10	0.95	0.10	
	Arena	Kg	6.06	0.06	0.36	
	Fibra	Kg	0.01	0.80	0.01	
	Confitillo	Kg	6.28	0.16	1.00	
	Agua	Lts.	1.10	0.0023	0.0026	

ANEXO 20. Calibración de equipos



CALIBRATEC S.A.C.
LABORATORIO DE METROLOGIA

**CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente 0117-2022

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 **PRENSA DE CONCRETO**

Capacidad 2000 KN

Marca AYÁ INSTRUMENT

Modelo STYE-2000B

Número de Serie 131214

Procedencia CHINA

Identificación NO INDICA

Indicación DIGITAL

Marca MC

Modelo STYE-2000B

Número de Serie 131214

Resolución 0.01 / 0.1 KN (*)

Ubicación NO INDICA

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



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.

CALIBRATEC 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.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
📍 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

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	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

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.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.0	99.0	100.0	99.8
20	200	199.0	200.5	201.3	200.2
30	300	298.8	300.4	299.3	299.7
40	400	397.4	399.4	398.8	398.6
50	500	495.8	501.8	502.4	500.5
60	600	597.1	597.4	597.9	597.7
70	700	696.1	696.7	695.7	696.6
80	800	798.9	799.1	799.5	799.1
90	900	898.6	900.1	896.6	898.5
100	1000	1001.0	1002.9	1000.5	1001.3
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	0.21	1.00	-1.30	0.10	0.81
200	-0.08	1.15	0.25	0.05	0.75
300	0.12	0.53	0.07	0.03	0.63
400	0.34	0.50	0.10	0.03	0.61
500	-0.11	1.31	-0.06	0.02	0.85
600	0.39	0.13	-0.18	0.02	0.58
700	0.49	0.14	-0.14	0.01	0.59
800	0.11	0.07	0.02	0.01	0.58
900	0.17	0.38	0.16	0.01	0.60
1000	-0.13	0.25	0.20	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.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

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
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

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



☎ 977.997.385 - 913.028.621
☎ 913.028.622 - 913.028.623
☎ 913.028.624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022	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 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.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO LAMBAYEQUE	CALIBRATEC 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	2022-01-21	

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

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
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

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



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	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 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	10 g	10	500	0	10,000	10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3		10	500	0		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

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

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

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

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

Lectura corregida

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

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



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	0117-2022
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	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	QL
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Identificación	LT-012
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.

CALIBRATEC 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	TERMOSTATO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

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	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

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.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.1 °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		



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	18.1
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	19.9
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	20.0

- 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.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
 ☎ 913 028 622 - 913 028 623
 ☎ 913 028 624

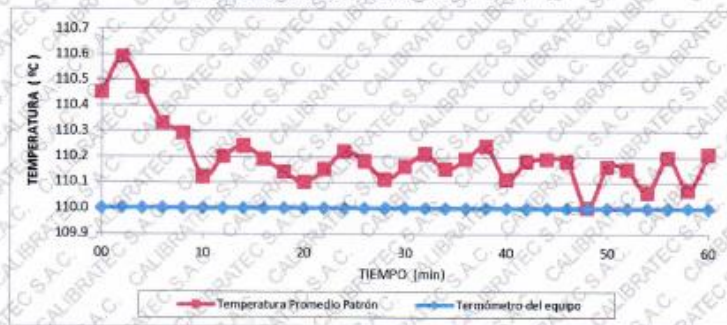
📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
 ✉ comercial@calibratec.com.pe
 🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

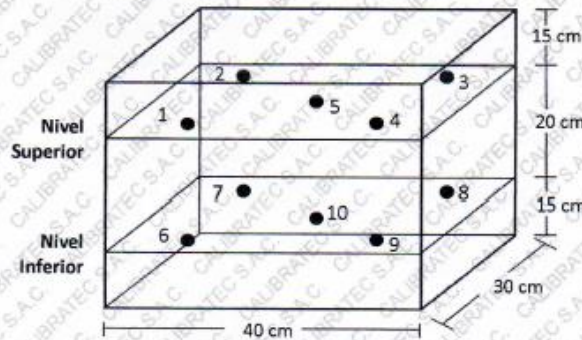
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

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 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



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 1 de 4

- Expediente** 0117-2022
- Solicitante** LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
- Dirección** CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
- 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
- Fecha de Calibración** 2022-01-21

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.

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

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

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

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

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

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
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

10. Observaciones

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



☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913 028 623

☎ 913 028 624

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

✉ comercial@calibratec.com.pe

🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	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 Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	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	
* Valor entre 0 y 10e									Error máximo permissible	200

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

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

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

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

Lectura corregida

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

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 023 - 2022

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022
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	PRENSA MULTIUSOS
Capacidad	5000 kgf
Marca	FORNEY
Modelo	7691F
Número de Serie	2491
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	OHAUS
Modelo	DEFENDER 300
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	0.1 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

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.

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

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

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

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 023 - 2022

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

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: PF-002 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE-038-21 B

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.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 023 - 2022

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso)				
	Patrón de Referencia				
%	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	F_4 (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 a (%)	
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.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022
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	PRENSA DE MURETES
Capacidad	20000 kgf
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	PERÚ
Identificación	LF-026
Indicación	DIGITAL
Marca	HIGH WEIGHT
Modelo	315A
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	10 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

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.

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

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

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

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALMAGÁ TORRES

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

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	26.1 °C	26.1 °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: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE -038 - 21 A
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-002 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 038-21B

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.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)				$F_{Promedio}$ (kgf)
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)		
10	2000	1990	2000	2000	1996	
20	4000	4001	4021	4001	4008	
30	6000	6042	6042	6042	6042	
40	8000	8044	8044	8044	8044	
50	10000	10046	10046	10046	10046	
60	12000	12048	12048	12048	12048	
70	14000	14050	14050	14050	14050	
80	16000	16052	16052	16052	16052	
90	18000	18054	18054	18054	18054	
100	20000	20057	20057	20057	20057	
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0		

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U ($k=2$) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
2000	0.39	0.50	1.00	0.50	0.66
4000	0.36	0.50	2.56	0.25	1.20
6000	-0.35	0.00	1.41	0.17	0.79
8000	-0.27	0.00	1.10	0.13	0.65
10000	-0.23	0.00	0.91	0.10	0.57
12000	-0.20	0.00	0.79	0.08	0.52
14000	-0.18	0.00	0.71	0.07	0.49
16000	-0.16	0.00	0.65	0.06	0.47
18000	-0.15	0.00	0.60	0.06	0.46
20000	-0.14	0.00	0.57	0.05	0.44

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.60 %



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.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC 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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente 1912-2023

2. Solicitante **LABORATORIO DE ENSAYOS DE
MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.**

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

4. Equipo **PRENSA MULTIUSOS**

Capacidad 5000 kgf

Marca FORNEY

Modelo 7691F

Número de Serie 2491

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

Indicación DIGITAL

Marca OHAUS

Modelo DEFENDER 300

Número de Serie NO INDICA

Resolución 0.1 kgf

Ubicación NO INDICA

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

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

Los resultados son 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.

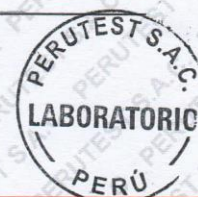
Fecha de Emisión

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 - 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

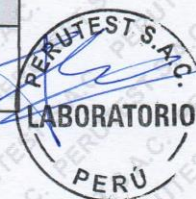
	Inicial	Final
Temperatura	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

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)			
%	F_i (kgf)	Patrón de Referencia			
		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 α (%)	
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 %
---	--------

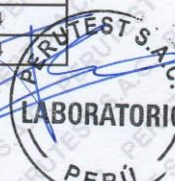
12. Incertidumbre

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





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por:
CHUEZ SALAZAR Sergio Jean Piere
FAU 20133840533 hard
Fecha: 28/03/2022 18:37:05-0500

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo

Distingue : Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0935718-2022

Titular : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

País : Perú

Vigencia : 25 de marzo de 2032



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento:wtenwa22bp

Pág. 1 de 1

ANEXO 21. Análisis estadístico



ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA

Ensayo de Compresión a cubos de mortero

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,881	6

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
MORTERO PATRON		19140,948	,723	,922	,878
MP - 550°C	COMPRESIÓN DE CUBOS 50 mm	30223,258	,861	,860	,880
MP - 600°C		18355,959	,835	,975	,845
MP - 650°C		24502,897	,835	,914	,841
MP - 700°C		25533,018	,799	,957	,849
1:3 - MP		28353,984	,897	,930	,863

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		51373,745	9	5708,194		
	Inter-elementos	50198,781	5	10039,756	14,742	,000
Intra-personas	Residual	30646,965	45	681,044		
	Total	80845,746	50	1616,915		
Total		132219,490	59	2241,008		

Media global = 147,2278

Ensayo de Compresión Pilas + CCC

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,869	5

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
BLOQUE PATRÓN		164,968	,906	,904	,793
BP + 5% CCC	BLOQUE DE CONCRETO + CCC	225,769	,928	,900	,787
BP + 10% CCC		214,295	,903	,909	,786
BP + 15% CCC		259,891	,689	,672	,845
BP + 20% CCC		332,457	,157	,239	,934

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas		652,140	9	72,460		
	Inter-elementos	565,078	4	141,270	14,862	,000
Intra-personas	Residual	342,186	36	9,505		
	Total	907,265	40	22,682		
Total		1559,404	49	31,825		

Media global = 36,5886

Ensayo de Compresión (Bloque) 5% CCC + FC

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,894	5

Estadísticos total-elemento

		Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
BLOQUE PATRÓN		614,751	,786	,808	,860
ÓPTIMO 5% CCC + 0,05% FC		484,521	,904	,887	,837
ÓPTIMO 5% CCC + 0,10% FC	COMPRESIÓN BLOQUE 5% CCC + FC	848,017	,331	,518	,939
ÓPTIMO 5% CCC + 0,15% FC		607,492	,827	,764	,851
ÓPTIMO 5% CCC + 0,20% FC		633,849	,931	,907	,836

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	1747,325	9	194,147		
Inter-elementos	969,440	4	242,360	11,783	,000
Intra-personas					
Residual	740,461	36	20,568		
Total	1709,901	40	42,748		
Total	3457,226	49	70,556		

Media global = 37,3954

Ensayo de Compresión Diagonal (Muretes)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,937	5

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
MURETE PATRÓN	26,1133	1,207	,981	,897
MP 5% CCC + 0,05% FC	27,1767	1,295	,964	,907
MP 5% CCC + 0,10% FC	28,3233	1,032	,951	,902
MP 5% CCC + 0,15% FC	28,9867	1,016	,830	,944
MP 5% CCC + 0,20% FC	28,3733	1,641	,991	,954

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	,762	2	,381		
Inter-elementos	15,732	4	3,933	165,114	,000
Intra-personas					
Residual	,191	8	,024		
Total	15,923	12	1,327		
Total	16,685	14	1,192		

Media global = 6,9487

Ensayo de Compresión Prisma (Pila)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,954	5

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
PILA PATRÓN	220,1333	349,527	,991	,936
PP 5% CCC + 0,05% FC	232,6800	364,284	,898	,949
PP 5% CCC + 0,10% FC	248,2800	231,509	,990	,945
PP 5% CCC + 0,15% FC	255,2933	314,648	,894	,939
PP 5% CCC + 0,20% FC	236,2667	327,702	,857	,946

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	196,203	2	98,101		
Inter-elementos	2261,563	4	565,391	125,291	,000
Intra-personas					
Residual	36,101	8	4,513		
Total	2297,664	12	191,472		
Total	2493,866	14	178,133		

Media global = 59,6327

En las tablas se observa que, el instrumento sobre "Elaboración de Bloques de Concreto Ecológicos incorporando Ceniza de Cáscara de Coco y Fibras de Cocos Nucifera" es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.80).


Luis Arturo Montenegro Canacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACION
DR. EDUCACION
COESPE 262

ANEXO 22. Validez de instrumentos



INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y CRITERIO MUESTRA PILOTO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA

CLARIDAD				
ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA				
	Mortero	CENIZA 5% + 0.10% FIBRAS		
	Compresión cubos	Compresión simple	Compresión prisma	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	0
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	0	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	0	1
s	3	5	4	4
n	5	5	5	5
c	2			
V de Alken por preg=	0.60	1	0.80	0.80
V de Alken por preg=	0.80			

CONTEXTO				
ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA				
	Mortero	CENIZA 5% + 0.10% FIBRAS		
	Compresión cubos	Compresión simple	Compresión prisma	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	0
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	0	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	0	1
s	3	4	4	4
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.60	0.80	0.80	0.80
V de Alken por preg=	0.75			

CONGRUENCIA				
ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA				
	Mortero	CENIZA 5% + 0.10% FIBRAS		
	Compresión cubos	Compresión simple	Compresión prisma	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	0
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	0	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	0	1
s	3	5	4	4
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	0.60	1.00	0.80	0.80
V de Aiken por preg=	0.80			

DOMINIO DEL CONSTRUCTO				
ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO ECOLÓGICOS INCORPORANDO CENIZA DE CÁSCARA DE COCO Y FIBRAS DE COCOS NUCIFERA				
	Mortero	CENIZA 5% + 0.10% FIBRAS		
	Compresión cubos	Compresión simple	Compresión prisma	Compresión Diagonal
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	0	1
s	5	4	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=				
V de Aiken por preg=	0.90			

V de Aiken del
instrumento por
jueces expertos

0.8125


Luis Arturo Montenegro Casarcho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESP 242

Colegiatura N° 268185

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Miguel Fanzo Masias	Ortiz Lossio S.R.L	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo elástico	Azañero Castañeda Yakeline Tigre Acosta Jhayro Jhoel
Título de la Investigación: "Elaboración de Bloques de Concreto Ecológicos incorporando Ceniza de Cáscara de Coco y Fibras de Cocos Nucífera"			

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	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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
	Mortero								
1	Compresión cubos	x		x		x		x	
	Bloques								
2	Compresión simple	x		x		x		x	
3	Compresión prisma	x		x		x		x	
4	Compresión diagonal		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:

Especialidad: Ing. Civil



MIGUEL FANZO MASIAS
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 268185

Colegiatura N° 280922

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Leydi Laleshka Chaname Cerna	Ortiz Lossio S.R.L	Prueba de comprensión, flexión, tracción y modulo elástico	Azañero Castañeda Yakeline Tigre Acosta Jhayro Jhoel
Título de la Investigación: "Elaboración de Bloques de Concreto Ecológicos incorporando Ceniza de Cáscara de Coco y Fibras de Cocos Nucifera"			

V. Aspectos de validación de cada Item

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.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Mortero	x		x		x		x	
2	Bloques	x		x		x		x	
3	Compresión simple	x		x		x		x	
4	Compresión prisma	x		x		x		x	
	Compresión diagonal	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:

Especialidad: Ing. Civil


 LEYDI LALESHKA CHANAME CERNA
 INGENIERA CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP N° 280922

Colegiatura N° 324421

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Cristhian Aimar Coico Delgado	Supervisor Constructora "Ramos"	Prueba de comprensión, flexión, tracción y modulo elástico	Azañero Castañeda Yakeline Tigre Acosta Jhayro Jhoel
Título de la Investigación: "Elaboración de Bloques de Concreto Ecológicos Incorporando Ceniza de Cáscara de Coco y Fibras de Cocos Nucifera"			

II. Aspectos de validación de cada Item

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	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Mortero								
1	Compresión cubos		x		x		x	x	
	Bloques								
2	Compresión simple	x			x	x			x
3	Compresión prisma	x		x		x		x	
4	Compresión diagonal	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:
 Especialidad: Ing. Civil




Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Lorena Beatriz Cortez Caicay	Consortio Salud Tacabamba	Prueba de comprensión, flexión, tracción y modulo elástico	Azañero Castañeda Yakeline Tigre Acosta Jhayro Jhoel
Título de la Investigación: "Elaboración de Bloques de Concreto Ecológicos incorporando Ceniza de Cáscara de Coco y Fibras de Cocos Nucifera"			

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.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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
	Mortero								
1	Compresión cubos	x		x		x		x	
	Bloques								
2	Compresión simple	x		x		x		x	
3	Compresión prisma	x		x		x		x	
4	Compresión diagonal	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:

Especialidad: Ing. Civil


LORENA BEATRIZ CORTEZ CAICAY
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 323498

Colegiatura N° 48267

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Onofre Alberto Vargas Machuca Seminario	A.I.M Consultores y Constructores S.R.L	Prueba de comprensión, flexión, tracción y modulo elástico	Azañero Castañeda Yakeline Tigre Acosta Jhayro Jhoel
Título de la Investigación: "Elaboración de Bloques de Concreto Ecológicos incorporando Ceniza de Cáscara de Coco y Fibras de Cocos Nucifera"			

II. Aspectos de validación de cada Item

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.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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
	Mortero								
1	Compresión cubos		x		x		x		x
	Bloques								
2	Compresión simple	x		x		x		x	
3	Compresión prisma		x		x		x		x
4	Compresión diagonal	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:

Especialidad: Ing. Civil



 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 48267 RNC - C.00000

ANEXO 23. Panel fotográfico

PROCESO DE OBTENCION DE CENIZA DE COCO



PROCESO DE OBTENCION DE FIBRA DE COCO



DISEÑO DE MEZCLA PARA ELABORAR BLOQUES DE CONCRETO



ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO



DISEÑO DE MEZCLA CON PORCENTAJE OPTIMO DE CENIZA MAS LOS PORCENTAJES DE FIBRA



ROTURA DE PILAS Y MURETES DE CONCRETO CON PORCENTAJE OPTIMO DE CENIZA MAS LOS PORCENTAJES DE FIBRA





