



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con adición de aserrín granulado Trujillo 2023”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Espinoza Rodriguez, Francisco Javier Andres ([orcid.org/0000-0003-3219-6004](https://orcid.org/0000-0003-3219-6004))

Reyes Campos, Deiler ([orcid.org/0000-0002-5171-3823](https://orcid.org/0000-0002-5171-3823))

**ASESORA:**

Dra. Panduro Alvarado, Elka ([orcid.org/0000-0003-4866-8707](https://orcid.org/0000-0003-4866-8707))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO – PERÚ  
2023**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo de investigación primeramente a Dios por habernos guiado en todo momento y habernos mantenido con convicción para hacer lo posible en culminar este trabajo, y a su vez los resultados de este proyecto están dedicados a todas aquellas personas que, de algún modo, fueron parte de su desarrollo.

Con la satisfacción de llevar a cabo este proyecto, dedicamos este éxito a nuestros padres por su inquebrantable apoyo y sabios consejos, a nuestros hermanos que nos han apoyado desde el inicio en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a todas las personas que nos han apoyado y brindado sus conocimientos, a la Ing. Panduro Alvarado Elka por su asesoramiento y entrega, sin ella no lo hubiéramos logrado, nos brindó el conocimiento e impulso que necesitábamos para poder desarrollar esta investigación.

Por último, queremos agradecer a todos nuestros familiares y amigos, que, de una manera y otra, apoyaron esta investigación, gracias por ser parte de nuestras vidas y permitirnos ser parte de las suyas.



**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PANDURO ALVARADO ELKA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL LADRILLO TIPO BLOQUE ARTESANAL DE CONCRETO CON ADICIÓN DE ASERRÍN GRANULADO TRUJILLO 2023", cuyos autores son ESPINOZA RODRIGUEZ FRANCISCO JAVIER ANDRES, REYES CAMPOS DEILER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 20 de Junio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PANDURO ALVARADO ELKA <b>DNI:</b> 18081570 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4866-8707	Firmado electrónicamente por: EPANDUROAL el 21- 06-2023 20:32:58

Código documento Trilce: TRI - 0546118

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

**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, ESPINOZA RODRIGUEZ FRANCISCO JAVIER ANDRES, REYES CAMPOS DEILER estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL LADRILLO TIPO BLOQUE ARTESANAL DE CONCRETO CON ADICIÓN DE ASERRÍN GRANULADO TRUJILLO 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
ESPINOZA RODRIGUEZ FRANCISCO JAVIER ANDRES <b>DNI:</b> 71982440 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3219-6004	Firmado electrónicamente por: FJESPINOZAR el 27-07-2023 23:09:29
REYES CAMPOS DEILER <b>DNI:</b> 70796782 <b>ORCID:</b> 0000-0002-5171-3823	Firmado electrónicamente por: REYESCD el 27-07-2023 23:27:32

Código documento Trilce: INV - 1215703

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor .....	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra, muestreo.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimiento .....	15
3.6. Análisis de datos .....	16
3.7. Aspectos éticos .....	16
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN .....	31
VI. CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES .....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Muestra para el análisis del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023.....	14
<b>Tabla 2.</b> Proporciones de mezcla con adición de aserrín granulado para ladrillo tipo bloque artesanal de concreto .....	16
<b>Tabla 3.</b> Resultados del promedio corregido de la resistencia a la compresión a la edad de 28 días de las cuatro muestras de ladrillo tipo bloque artesanal 18	
<b>Tabla 4.</b> Resultados de absorción .....	24
<b>Tabla 5.</b> Resultados de densidad .....	26
<b>Tabla 6.</b> Resultados de variación dimensional .....	27
<b>Tabla 7.</b> Comparación de resultados a la edad de 28 días de bloques con adición de aserrín granulado en porcentajes para muros portantes .....	28

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Gráfica 1.</b> Resultados de ensayo de la muestra del bloque patrón .....	20
<b>Gráfica 2.</b> Resultados de ensayo de la muestra del bloque con aserrín del 5% .....	21
<b>Gráfica 3.</b> Resultados de ensayo de la muestra del bloque con aserrín del 10% .....	22
<b>Gráfica 4.</b> Resultados de ensayo de la muestra del bloque con aserrín del 15% .....	23
<b>Gráfica 5.</b> Resultados de absorción .....	25
<b>Gráfica 6.</b> Resultados de densidad .....	26
<b>Gráfica 7.</b> Resultados comparativos de las muestras de ladrillos con aserrín granulado para muros portantes que sí y no cumplen con NTP 399.602 y la norma E-070 .....	30
<b>Figura 1.</b> Ladrillo tipo bloque artesanal de concreto de 14 x 19 x 39 cm.....	63

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación titulado “Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Aserrín Granulado Trujillo 2023” se investigó el uso del ladrillo con aserrín granulado como material de construcción, ya que esto ayuda en gran parte al medio ambiente. Se planteo como objetivo: Comprobar si es posible la adición de aserrín granulado para fabricar ladrillo tipo bloque artesanal de concreto sin afectar sus propiedades mecánicas Trujillo 2023. Con un enfoque cuantitativo deductivo, según su propósito es básica y aplicada de carácter experimental, la población estimada fue el ladrillo tipo bloque artesanal convencional de concreto para muros de albañilería. Con una muestra serán 100 ladrillos con distintos porcentajes de 0%(patrón), 5%, 10% y 15% de aserrín granulado Para comprobar si es óptimo el uso de aserrín granulado en los ladrillos tipo bloque se hizo los ensayos de resistencia a la compresión, absorción, densidad y variación dimensional en el laboratorio. Cuyos resultados fueron analizados con las normas técnicas peruanas de unidades de albañilería y se comprobó que si es posible la adición de aserrín granulado para elaborar ladrillo tipo bloque de concreto en un 5 % para muros portantes.

**Palabras clave:** Ladrillo tipo bloque, aserrín granulado. Resistencia a compresión, propiedades físicas y mecánicas.

## ABSTRACT

In the present research work entitled "Analysis of the Mechanical Properties of the Trujillo 2023 Artisanal Concrete Block Type Brick with Granulated Sawdust" the use of brick with granulated sawdust as a construction material was investigated, since this greatly helps the environment. The objective was: : Check if it is possible to add granulated sawdust to make bricks of the artisan concrete block type without affecting its mechanical properties Trujillo 2023. With a deductive quantitative approach, according to its purpose it is basic and applied of an experimental nature, the population Estimated was the conventional artisan concrete block type brick for masonry walls. With a sample there will be 100 bricks with different percentages of 0% (pattern), 5%, 10% and 15% of granulated sawdust To check if the use of granulated sawdust in block-type bricks is optimal, resistance tests to compression, absorption, density and dimensional variation in the laboratory. Whose results were analyzed with the Peruvian technical norms of masonry units and it was verified that if it is possible the addition of granulated sawdust to elaborate brick type concrete block in 5% for load-bearing walls.

**Keywords:** Block type brick, granulated sawdust. Compressive strength, physical and mechanical properties.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los ladrillos forman parte del boom de la construcción a nivel mundial, desde la antigüedad. Según Montjoy (2022), en su artículo titulado “La intemporalidad del ladrillo: sus ventajas en la construcción”; Argumenta que el ladrillo tiene más de 11000 años de antigüedad siendo este mismo uno de los componentes más utilizados en el mundo, siendo así que los romanos fueron los primeros en diseñar ladrillos de arcilla al horno utilizándolo en arcos, bóvedas y cúpulas teniendo en cuenta que sus dimensiones y métodos de producción del material ha avanzado a lo largo del tiempo siendo que sus mecanismos y tradicional forma rectangular han experimentado varios cambios, siendo así que por su calidad, facilidad de uso y sus propiedades estructurales, es un material que no pasa de moda.

Según la revista mauricio (2021) en su artículo titulado: “The earliest adobe monumental architecture in the Americas”, explica que el ladrillos de adobe, fueron y son materiales para construir que han determinado significativas tradiciones arquitectónicas cerca a las costas litorales por miles de años, desde los monumentos de espectacular arquitectura de la cultura Moche y la antigua ciudad más grande del mundo conocida de Chan; la estructura interna y cronología óptimas de los ladrillos revelan los inicios de una industria constructiva arquitectónica de más de 5100 años construidas con el ladrillo crudo de arcilla imponentes de pie hasta nuestra era moderna siendo unas estructuras de gran altura de adobe más antiguo de América. Es así que llegando a la edad contemporánea se comenzaron a utilizar los hornos para la cocción de ladrillos y evolucionó la producción de ladrillos; el ser humano en su necesidad de vivir en edificaciones más seguras y de buen confort innova de siglo en siglo nuevos métodos de construcción y arquitectura, también los materiales para la realización de estos mismos se creó nuevos tipos y modelos al mismo tiempo hasta llegar a tener una variedad de ladrillos que existe en todo el mundo fabricados

de distintos materiales siendo la arcilla el más empleado como también el hormigón simple a base de cemento y piedra chancada que en la fabricación de ladrillos artesanales e industriales, siendo estos utilizados en muchos países como también se ha empleado ladrillos ecológicos que sean fabricados de materiales desechados y sobre todo que estos tengan relación directa o indirecta con el medio ambiente de manera eco sostenible.

En el Perú se está utilizando muchas variedades de ladrillo, desde el bloque artesanal de arcilla que son fabricados de forma manual en las ladrilleras se pueden ver en las edificaciones albañileriles hasta los ladrillos industriales de arcilla cocida o concreto en edificaciones modernas como por ejemplo el ladrillo tipo bloque artesanal de concreto que se eligió para este proyecto donde agregaremos a la formula convencional el famoso aserrín granulado de madera.

De esta manera se plantea la problemática general formulada por la siguiente pregunta: ¿será posible la adición de aserrín granulado para la creación de ladrillo tipo bloque artesanal de concreto sin afectar sus propiedades mecánicas Trujillo 2023? y planteándose como problemas específicos los siguientes: ¿la resistencia a compresión adquirida del ladrillo tipo bloque artesanal elaborado con adición de aserrín granulado en porcentajes cumplirá con lo dicho en la norma E.070 ?, ¿La absorción, densidad y variación dimensional del ladrillo tipo bloque convencional de concreto con adición de aserrín granulado cumplirá con las condiciones mínimas según la norma técnica peruana Trujillo 2023?, ¿Cuál será el porcentaje óptimo de aserrín granulado de 5%, 10% y 15% con la finalidad de fabricar un ladrillo tipo bloque artesanal de concreto resistente a muros portantes Trujillo 2023.

El presente proyecto de investigación se justifica cuyo propósito es evaluar y comparar la incorporación de aserrín granulado en la elaboración del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto para muros de albañilería con la

finalidad de que sus características físicas cumplan con la norma E.070 y la NTP, además el aserrín es un material sobrante en las grandes madereras que puede ser aprovechable incorporándolo en el ladrillo tipo bloque ya que ya que la madera no es un material contaminante o que cause daños a la salud de las personas.

En cuanto al objetivo general bosquejamos: Comprobar si es posible la adición de aserrín granulado para fabricar ladrillo tipo bloque artesanal de concreto sin afectar sus propiedades mecánicas Trujillo 2023 y los objetivos específicos planteados son los siguientes: Comprobar la resistencia a compresión obtenida del ladrillo tipo bloque artesanal elaborado con adición de aserrín granulado en porcentajes si cumple lo especificado en la norma E.070, Identificar y analizar la absorción, densidad y variación dimensional del ladrillo tipo bloque convencional de concreto con adición de aserrín granulado si cumple con las condiciones mínimas según la norma técnica peruana Trujillo 2023. Determinar el porcentaje óptimo de aserrín granulado de 5%, 10% y 15% con la finalidad de fabricar un ladrillo tipo bloque artesanal de concreto resistente a muros portantes Trujillo 2023. Por consiguiente, se planteó la siguiente hipótesis general: Se puede comprobar la resistencia a compresión obtenida del ladrillo tipo bloque artesanal elaborado con adición de aserrín granulado en porcentajes cumple lo determinado en la norma E.070, al Identificar y analizar la absorción, densidad y variación dimensional del ladrillo tipo bloque convencional de concreto con adición de aserrín granulado podrá cumplir con las condiciones mínimas según la norma técnica peruana Trujillo 2023. Se puede Determinar el porcentaje óptimo de aserrín granulado de 5%, 10% y 15% con la finalidad de fabricar un ladrillo tipo bloque artesanal de concreto resistente a muros portantes Trujillo 2023.

Finalmente, el propósito del proyecto de investigación es evaluar y comparar la incorporación de aserrín granulado en la elaboración del ladrillo tipo bloque para muros de albañilería con la finalidad de que sus

propiedades físicas cumplan con la NTP y E-070, y comprobar cuál es el porcentaje factible de aserrín para fabricar ladrillo tipo bloque estructural de tal modo que el diseño de ladrillo de bloque con aserrín granulado de óptimos beneficios estructurales en la construcción de viviendas y muros perimetrales y aportará al desarrollo del conocimiento en la rama de la ingeniería civil.

## II. MARCO TEÓRICO

Los estudios previos han sido obtenidos a nivel internacional:

Según Ata O. y Fadele O. (2018), en su artículo titulada: "Propiedades de absorción de agua de los ladrillos de laterita comprimidos estabilizados con lignina de aserrín" tuvo como objetivo el estudio de centra en la determinación de la tasa inicial de asimilación y la absorción total de H<sub>2</sub>O en 45 min de ladrillos lateríticos comprimidos estabilizados con lignina de aserrín obtenido Los aditivos de madera mostraron una mejora en Los veneficios de absorción de agua de los ladrillos estabilizados en comparación con las muestras estabilizadas con cemento. El porcentaje de agua absorbida por las muestras estabilizadas con cemento oscila entre el 6 % y el 15 %, que se considera alto, mientras que el de los aditivos de la madera oscila entre el 2 % y el 6 %. Como conclusión tuvieron que el potencial de absorción del extracto de lignina de aserrín, se puede decir que las muestras estabilizadas con aditivos de madera tienen una menor absorción de agua en comparación con las muestras estabilizadas con cemento para los períodos y condiciones de absorción considerados. A partir de los resultados obtenidos anteriormente, se requiere una mejora adicional de los aditivos de la madera para mejorar su estabilidad en agua con el fin de maximizar las propiedades de unión de la lignina en los ladrillos. Esto es necesario para mejorar su durabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

Según Ramírez, Portela (2018) en su tesis "Comportamiento de la resistencia de comprensión su muestras de concreto adicionadas con ceniza volante con cantidades inferiores al 10%" puso como objetivo disponer la proporción de sustituir la ceniza volante lo cual se obtiene mayor resistencia a la comprensión, se finaliza a medida que se amplía al adicionarse la ceniza mayor es la probabilidad que el concreto tenga fisuras consiguiendo resultados eficaz o con menor principio de falla al incorporar el 6% al reemplazar el cemento por el 8% de ceniza de madera

mayores resultados a la compresión en 7,14,28y 56días ya que en 72días y 110 se observa buenos resultados mínimas.

Por último, en la investigación de Castro, Farfán y Sotomayor (2020) “Elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social”, en donde se tuvo Como resultado, el rendimiento de cada prueba fue convincente, incluida la resistencia del caucho granulado, el aserrín y los materiales tradicionales en la mezcla, y el informe técnico mostró que las cuatro pruebas fueron confiables en su uso Del Hogar.

Los estudios previos han sido obtenidos a nivel nacional:

Según Ibáñez, Rodríguez (2018) en su investigación denominado “Propiedades físico y mecánicas del ladrillo de concreto al sustituir el cemento por cenizas de aserrín en un 10% 15% y 20% Nuevo Chimbote-2018”, dieron Con el fin de determinar cómo la ceniza de aserrín afecta las posesión mecánicas de bloques de concreto al aligerar el cemento los porcentajes indicados en el título, se obtuvo en la investigación un enfoque cuasiexperimental, siguiendo dos conjuntos de muestras, un porcentaje de control y un grupo experimental derivado de pruebas de laboratorio En conclusión, la remoción de cenizas de polvo de madera por cemento mantiene los veneficios físicas, lo que se puede decir que está dentro de la norma de albañilería E070, y también mejora las propiedades de los ladrillos.

Según Ramírez (2018) en su tesis “Las Propiedades físicas y mecánicas de ladrillo ecológico suelo-cemento elaboradas con adición de 20% de aserrín de madera en muros no portantes en la ciudad de Huaraz-2016”, fijaron el propósito principal en determinación como accionan las propiedades físicas de los bloques mediante la agregaciones astillas de madera a la combinación, este trabajo se realiza con un método de investigación cuasi experimental para observaciones científicas, debido a que se realizaron pruebas de laboratorio en una mezcla de ladrillos de cemento y tierra que contiene un 20 % de astillas de madera, se concluyó que la adición de un 20 % de astillas de madera a las muestras de cemento y suelo podría cambiar las acciones mecánicas de los ladrillos tipo bloque.

Según Obregón (2021) en su tesis titulada: “Agregado de aserrín en las características del bloque artesanal en Huaraz-2021”, tuvo como objetivo principal el efecto de la agregación de astillas de madera en las unidades de los ladrillos hechos a mano se demuestra en el artículo utilizando métodos de investigación experimental. basaron a los resultados de investigaciones por qué se va a utilizar el implemento de aserrín en el ladrillo artesanal para poder certificar si esta materia pueda ser accesibles en las propiedades del ladrillo, teniendo como conclusión que el ladrillo artesanal hechos con la incorporación de aserrín para que pueda llegar a su resistencia máxima de ser incorporado el 10%de aserrín.

Según Chávez, Labán (2020) en su proyecto titulada: “Diseños de unidades de albañilería de concreto a base de aserrín para uso en muros no portantes de una vivienda en el distrito de Piura. Piura. 2020” a, dieron El objetivo principal es diseñar bloques de hormigón liviano a base de astillas de madera para tabique no portantes de viviendas. Dado que buscaron diferentes dosificaciones, se manipularon intencionalmente las unidades del concreto liviano a base de astillas de madera, y se concluyó

que la dosificación ideal para obtener un ladrillo de concreto aligerado a base de astillas de madera con fuerza de 130 kg/cm<sup>2</sup> era la adición de 1 saco 1.9 ft<sup>3</sup> dosis de cemento arena, 16.8 litros de agua y 0.067 pies cúbicos de aserrín.

Según Pariona (2021) en su tesis titulada: “Propuesta de bloques de concreto con adición de aserrín para disminución de cargas en edificaciones-Abancay, Apurímac 2021” en este proyecto se fijó como objetivo a definir las cargas de bloques de concreto ligero adicionando aserrín y que así puedan contrarrestar las cargas de la edificación, el método de investigación es aplicada apoyándose en la solución de diversos problemas dicho de otra forma buscar una aplicación para utilizar sus conocimientos de forma individual practica para lograr necesidades y concretarlas, teniendo como conclusión que la granulometría de aserrín se priorizo de 2mm se tamizaron como agregado grueso-fino la granulometría se encuentra dentro de los limites por tal esta resaltado y aceptado en la norma técnica E070 de albañilería.

Según Llontop, Yánez (2019) en su tesis titulada: “Diseño de ladrillo macizo adicionando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto-2019” la Universidad Cesar Vallejo, esta tesis se fija a diseñar bloque macizo añadiendo aserrín para muros de albañilería, esta investigación se realizó utilizando el método de investigación aplicada por que se efectuara un estudio a través del agregado de aserrín a la mezcla de concreto busca mejorar y cambiar un material de construcción cumpliendo con los parámetros de calidad y especificaciones conforme a la Norma Peruana, como conclusión de sus ensayos de prueba las propiedades del aserrín fueron beneficioso desde el aserrín tiene una baja gravedad especifica de 1.670, lo cual dio una ventaja al espécimen dando una ligero peso, con el estudio realizados determinó el aserrín no causa efectos en el concreto.

Según Hirma (2021) en su tesis titulada “elaboración de bloques de concreto con la adición de aserrín para el uso en edificaciones de

albañilería confinada, Juliaca-Piura2021” definieron su objetivo principal sobre preparación de bloques de cemento para la construcción la mampostería hermética con una proporción de astillas de madera, en la investigación tuvo un método experimental, ya que en este estudio se comprobará cómo utilizar las astillas de madera para obtener bloques con agregados que puedan reemplazar al cemento. Solemos ser utilizados en la creación de bloques de hormigón y hemos concluido que la incorporación de 0%, 5% y 10% de astillas de madera 102,6, 108,8, 115,6 kg/cm<sup>2</sup> en los bloques de hormigón los hace cumplir con la especificación técnica E070.

Según Rojas (2022) en su tesis titulada “Residuos de madera como aislador térmico en la elaboración de bloques para muros en viviendas rurales de altura, Puno 2022” en su objetivo sobre mejorar propiedades de los bloques de hormigón en edificaciones rurales en altura mediante el método hipotético deductivo, debido a que se planteó la idea de que la proporción de madera en los bloques de hormigón mejora el confort térmico de la vivienda, y se concluyó que cuanto más madera permanece en la albañilería unidades, menor es la resistencia, por lo que aumenta la cantidad del porcentaje absorción y la amplitud de aislar la temperatura.

Según Vásquez (2021) su tesis titulada “Evaluación de bloques de concreto, reemplazando parcialmente la arena por el polvo de madera chota”, se fijó como objetivo general, el estudio utilizó un enfoque experimental para evaluar el reemplazo parcial de arena de madera con bloques de hormigón cortado y comparar con la NTP E.070. Este tipo de investigación permite conocer fenómenos reales y determinar sus similitudes y diferencias de forma comparativa, como conclusión se puede reducir el peso de los bloques, la resistencia es menor que los bloques convencionales, pero si cumplen con los requisitos. del estándar E070, reemplazando parcialmente la grava con virutas, son adecuados para

muros no portantes.

**Las bases relacionadas al tema:** Aserrín: Para Guasch, N. Giralt, G (2017). Es un grupo de partículas o polvo que se desprende de la madera durante el aserrado, también contiene pequeñas partículas de madera, contrachapados o aglomerados que se producen durante el procedimiento. Además de polvo, durante el procedimiento de aserrado se producen virutas, que son resto de material en laminadas curvadas.

Madera: Para Máxima Uriarte (2020). Es un material natural, homogéneo, flexible y duradero que se encuentra en los troncos que se forman con el tiempo en capas concéntricas. Además, la madera es adictivo prima renovable, barata y fácil de procesar.

El Cemento, para la RAE (2023). Es una combinación que se forma de arcilla y algunos materiales calcáreos, que se sometieron a cocción y a la vez es muy molida de una forma muy fina, también se echa agua la cual solidifica y a la vez endurece.

El Agua, para Camacho Sánchez (2020). El agua es un elemento físico que existe en nuestras vidas, está constantemente presente en tres estados: sólido, líquido y gaseoso (p.18).

Impacto económico: Para Pérez y Gardey (2021) se refiere al resultado que una medida, decreto, hecho o anuncio generan en la economía, es decir que algo causa consecuencias en una personal natural o jurídica, país o el planeta.

Ladrillo: Para Toledo (2020) el ladrillo es considerado un material antiguo que ha sido usado en la construcción durante milenios, siendo fabricados de arcilla cocida a temperaturas altas y también en plenos siglo XXI se fabrican ladrillo de concreto ciclópeo que nos permiten construir muros manualmente.

Compresión: Soto y Sánchez (2017). Se define a la carga máxima que resiste el espécimen después de ser probado al momento de aplastar. (p.105)

Absorción: Ruiz y Vigo (2022). Nos define que la absorción es la subida de peso del ladrillo debido al traspaso del líquido a su interior. Esta es una de las pruebas que todo ladrillo debe cumplir para que sea confiable. (p.22)

Bloque: según norma E.070, albañilería (2017), define como ladrillo tipo bloque por su dimensión y su peso que es necesario ser manipulado por las dos manos y pueden ser huecas o alveolares fabricadas artesanal o industrialmente y deben ser curadas con agua después de su elaboración.

**Las definiciones conceptuales**, Propiedades del Ladrillo tipo bloque de concreto: Es un mecanismo de uso alternativo alladrillo tradicional, está fabricado con materiales que no son nocivos ni degradantes para el medio ambiente, asegurando que la calidad de este producto desarrolle mejores procesos productivos y así enfocarse en la satisfacción del cliente, ganar mayor reputación de la organización y poder competir de forma más eficaz en un mundo globalizado (Mena y Villamarín, 2020. p. 7).

Aserrín granulado: El aserrín en principio es un desecho de los árboles de corte de corte de la madera, estos desechos forestales son contaminantes para el medio ambiente. (chino y Mathios, 2020. p. 42).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Enfoque**

Según Castellanos (2017) en su artículo uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficacia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. Pag 10 explica que el método deductivo

fundamenta su validez en definidos fundamentos teóricos o hipótesis, hasta finalizar en conclusiones o explicaciones a hechos particulares.

El enfoque de investigación de nuestra investigación es cuantitativo deductivo, cuantitativo porque nuestros objetivos se basan en buscar resultados medibles a través de análisis estadísticos con los resultados obtenidos en el laboratorio y deductivo porque a partir de las hipótesis planteadas la muestra será analizada en el laboratorio y será analizada para llegar a una conclusión mediante la observación de pruebas estadísticas orientado a la búsqueda de nuevos conocimiento y métodos de elaboración de ladrillo tipo bloque en solución a la realidad problemática.

### **3.1.2. Tipo de investigación**

Según Risco (2020) en su artículo titulado Clasificación de las Investigaciones, describe que la Investigación básica se orienta a obtener nuevos conocimientos de forma ordenado, con el propósito que el conocimiento siga ampliándose mediante la información basado en una realidad concreta del objeto de estudio mientras que la investigación aplicada se basa en adquirir un nuevo conocimiento propuesto que ayude dar una solución a un problema.

Según el propósito de la presente investigación será de tipo de investigación básica aplicada, básica porque se emplearán los conocimientos existentes en tesis, artículos, libros, norma E-070 y las normas técnicas peruanas, también aplicada porque los conocimientos existentes de los documentos investigados son importantes para dar una buena solución al problema que se planteó.

### **3.1.3. Diseño de investigación:**

Este proyecto será de carácter experimental ya que se optará por la estrategia de manipular las variables independientes para analizar las

causa efecto de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteadas en la variable dependiente.

### **3.2. Variables y operacionalización**

Ver en la tabla de operacionalización de variables en el anexo

**Variable 1 (dependiente):** propiedades del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto.

**Variable 2 (independiente):** aserrín granulado en porcentajes de 0% (convencional), 5%, 10% y 15%.

### **3.3. Población, muestra, muestreo**

#### **3.3.1 Población**

Según Carhuancho (2019) “Se define por grupo información de significativa pequeña población, la cual es medida por cada uno de los individuos llamados universos”. (p.55). conformado por bloques de ladrillos adicionando aserrín granulado en la presente investigación la población se consideró al ladrillo tipo bloque artesanal convencional de concreto para muros de albañilería.

#### **3.3.2 Muestra**

Según Otzen y Manterola, (2017) Es aquel que es escogido aleatoriamente, para que el total de sujetos de la población a estudiar, las cuales tendrán las mismas posibilidades de ser escogidos para ser parte de la recolección de los datos del proyecto, la población es representado por el número de las muestras seleccionadas.

Se utilizó el muestreo probabilístico aleatorio simple y se fabricó cinco grupos de 20 ladrillos porcentajes de aserrín granulado de 0%, 5%, 10% y 15% para los ensayos en el laboratorio. Tres grupos para el análisis de resistencia a compresión según norma ASTM C140 y NTP 399.604 que se ensayaran en tres periodos de tiempo de 7, 14 y 28

días que fue un sub total de 60 unidades; un grupo para el análisis de absorción y densidad y otro grupo para el ensayo de variabilidad dimensional de acuerdo a la norma ASTM C140 y la NTP 399.604. Siendo un total de 100 unidades. Para elaborar el ladrillo tipo bloque se sacó el mismo porcentaje de la fórmula del material convencional (confitillo y arena) de la muestra y se reemplazó con aserrín granulado según el porcentaje determinado para la tesis. Las medidas del bloque para la muestra es de 14 x 19 x 39 cm (ver anexo 1, figura 1).

### 3.3.3 Muestreo

Se detalla en la siguiente tabla 1

**Tabla 1** muestra para el análisis del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023

muestra	0%	5%	10%	15%	Sub total
Resistencia A la compresión	7 días	5	5	5	20
	14 días	5	5	5	20
	28 días	5	5	5	20
Absorción/ densidad	5	5	5	5	20
Variación dimensional	5	5	5	5	20
TOTAL					100 unid

Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

## 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 3.4.1. Técnica

Se eligió la técnica para esta investigación la cual se medirá a través de evaluación directa que consiste en analizar la muestra en el laboratorio TEM de la ciudad de Trujillo donde se recolectarán los datos para realizar los resultados, discusiones y conclusiones.

### **3.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Se utilizará como instrumentos los equipos del laboratorio Tecnología de Ensayo de Materiales TEM para los ensayos y guías observación y recolección de datos para las pruebas de los diferentes grupos de la muestra, fichas de recolección de datos, software Excel, normas técnicas peruanas donde se analizará la compresión, absorción, densidad y variación dimensional y norma E-070.

### **3.4.3. Validez y confiabilidad**

Los instrumentos que se utilizarán serán empleados bajo las normas estipuladas en la norma E – 070, norma técnica peruana y los protocolos del Tecnología de Ensayo de Materiales TEM.

## **3.5. Procedimiento**

Primero, se buscará una ladrillera que fabrique ladrillo de concreto tipo bloque artesanal y solicitar para elaborar la muestra de acuerdo a la mezcla calculada por el método ACI. Luego se buscará un laboratorio para realizar las pruebas de la muestra y se solicitará su aprobación mediante un oficio a un ambiente del laboratorio para almacenar los ladrillos solicitados en la muestra.

Segundo, se diseñará la fórmula para elaborar el ladrillo con los resultados de granulometría del laboratorio en el software Excel, luego en la ladrillera se elaborarán los ladrillos con adición de aserrín granulado con los porcentajes de aserrín granulado, una vez fabricada la muestra se tapará con plásticos para evitar que el agua se evapore, se dejará fraguar por cinco horas y luego se esparcirá agua en forma de lluvia unas 6 veces por 24 horas que endurezca y se pueda trasladar al laboratorio donde colocarán en agua por periodos de 7, 14 y 28 días para realizar las pruebas de compresión, absorción, densidad y variación dimensional.

Tercero, cuando se hayan cumplido los periodos establecidos se realizarán las pruebas requeridas con los instrumentos respectivos, los datos obtenidos se anotarán en fichas de recolección de datos y el laboratorio nos alcanzara los datos en tablas en formato pdf.

Cuarto, los datos reportados por el laboratorio se pasarán al software Excel para analizarlo y procesarlo en gráficos estadísticos o tablas.

Quinto, los resultados obtenidos de Excel serán analizados bajo las normas técnicas peruanas, ASTM C140 y norma E.070.

**Tabla 2 Proporciones de mezcla con adición de aserrín granulado para ladrillo tipo bloque artesanal de concreto**

PROPORCIONES DE MEZCLA CON ADICION DE ASERRIN PARA LADRILLO TIPO BLOQUE				
material	patrón	ADICION DE ASERRIN		
		5%	10%	15%
agregado Grueso	1061.35	1008.28	955.21	902.15
agregado Fino	359.27	341.31	323.34	305.38
aserrín	0.00	25.67	51.33	77.00
cemento	302.63	302.63	302.63	302.63
agua	205.92	207.65	209.39	211.12
relación a/c	0.680	0.686	0.692	0.698

Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

### 3.6. Análisis de datos

El método de análisis de datos de esta investigación será mediante información previa de las fichas de datos obtenidas en el laboratorio y para procesarlos se utilizará el software Excel para interpretar y analizar los resultados mediante tablas o gráficos estadísticos y las normas de unidades de albañilería.

### 3.7. Aspectos éticos

Durante la realización del proyecto de investigación, se decidió hacerlo mediante los reglamentos fijados en la guía de la Universidad César Vallejo. En la recopilación de antecedentes internacionales y nacionales de distintos autores de revistas, tesis, artículos, etc. Se ha seguido y

respetado de forma estricta los protocolos del derecho de autenticidad de las normas ISO. Los análisis de la muestra han sido procesados en el laboratorio solicitados cuyos resultados han sido certificados por este mismo el cual los autores se sujetan a la información emitida.

#### IV. RESULTADOS

**Objetivo específico N° 1: Comprobar la resistencia a la compresión obtenida del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto elaborado con adición de aserrín granulado en porcentajes si cumple lo estipulado en la norma E-070 del RN**

##### **Resultados de ensayo de la muestra patrón**

**Tabla 3** resultados del promedio corregido de la resistencia a la compresión a la edad de 28 días de las cuatro muestras de ladrillo tipo bloque artesanal

descripción	resistencia a la compresión área bruta			resistencia a la compresión área neta		
	promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	desviación estándar ( $\sigma$ )	promedio corregido (kg/cm <sup>2</sup> )	promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	desviación estándar ( $\sigma$ )	promedio corregido (kg/cm <sup>2</sup> )
patrón	78.30	0.76	<b>77.54</b>	154.82	1.48	<b>153.34</b>
con adición de aserrín 5%	71.62	0.77	<b>70.85</b>	141.68	1.52	<b>140.16</b>
con adición de aserrín 10%	62.62	1.84	<b>60.79</b>	123.88	3.63	<b>120.25</b>
con adición de aserrín 15%	50.37	1.30	<b>49.08</b>	99.65	2.57	<b>97.08</b>

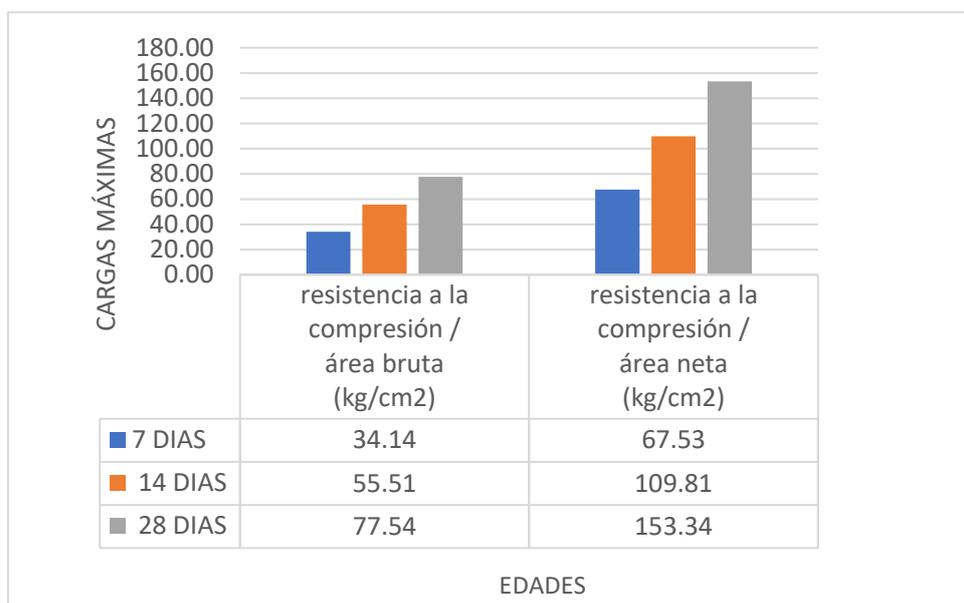
Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

##### **Interpretación**

En la tabla 3 podemos observar los resultados de resistencia a compresión del bloque patrón en diferentes tiempos de 7 días, 14 días, 28 días. Después de obtener los resultados de resistencia a la compresión a los 28 días tenemos promedio de resultado 78.30kg/cm<sup>2</sup> en la desviación estándar tenemos el resultado de 0.76 y en el promedio corregido nos da como resultado 77.54 kg/cm<sup>2</sup>, el bloque con aserrín del 5% promedio nos da de resultado 71.62kg/cm<sup>2</sup> en la desviación estándar tenemos el resultado de 0.77 y en el promedio corregido nos

da como resultado 70.85 kg/cm<sup>2</sup> el bloque con adición de aserrín del 10% tenemos como resultados promedio nos da de resultado 62.62kg/cm<sup>2</sup> en la desviación estándar tenemos el resultado de 1.84 y en el promedio corregido nos da como resultado 60.79 kg/cm<sup>2</sup> el bloque con adición de aserrín del 15% tenemos como resultados promedio nos da de resultado 50.37kg/cm<sup>2</sup> en la desviación estándar tenemos el resultado de 1.30 y en el promedio corregido nos da como resultado 49.08 kg/cm<sup>2</sup>. Mientras tanto en la resistencia a la compresión arena neta el bloque del ladrillo patrón el promedio nos da de resultado 7154.82kg/cm<sup>2</sup> en la desviación estándar tenemos el resultado de 1.48 y en el promedio corregido nos da como resultado 153.34kg/cm<sup>2</sup>, el bloque con aserrín del 5% promedio nos da de resultado 141.68kg/cm<sup>2</sup> en la desviación estándar tenemos el resultado de 1.52 y en el promedio corregido nos da como resultado 141.16kg/cm<sup>2</sup> el bloque con adición de aserrín del 10% tenemos como resultados promedio nos da de resultado 123.88kg/cm<sup>2</sup> en la desviación estándar tenemos el resultado de 3.63 y en el promedio corregido nos da como resultado 120.25kg/cm<sup>2</sup> el bloque con adición de aserrín del 15%tenemos como resultados promedio nos da de resultado 99.65kg/cm<sup>2</sup> en la desviación estándar tenemos el resultado de 2.57 y en el promedio corregido nos da como resultado 97.08 kg/cm<sup>2</sup>.

**Gráfica 1** Resultados de ensayo de la muestra del bloque patrón

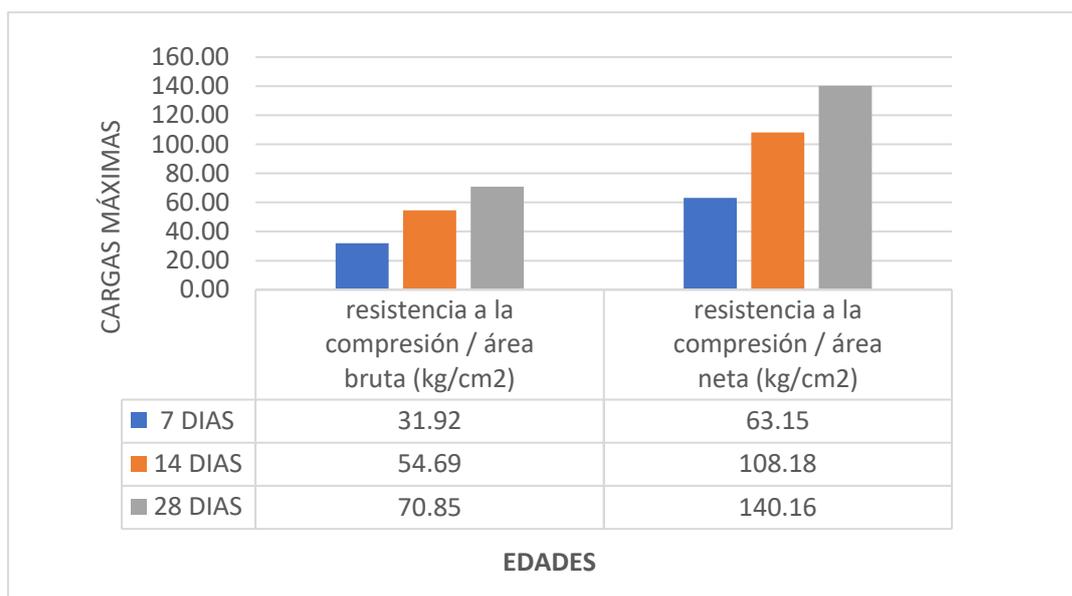


Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

**Interpretación de resultados de área bruta:** En la gráfica 1 con respecto a la Norma E-070 del RNE especifica que la resistencia a la compresión mínima sobre área bruta es de 50 kg/cm<sup>2</sup> para muros portantes (bloque P), 20 kg/cm<sup>2</sup> para muros no portantes (bloque NP), desde hay iniciamos, que se puede verificar que al ladrillo patrón se consiguió los resultados la resistencia a compresión en el laboratorio TEM a los 7 días 34.14 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días 55.51 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días 77.54 kg/cm<sup>2</sup>. Podemos ver que supera las resistencias compresión mínimas que recomienda la norma E-070.

**Interpretación de resultados de área neta:** En la gráfica 1 con respecto a la NTP 399.602 especifica que la resistencia a compresión sobre área neta mínima es de 139.38 kg/cm<sup>2</sup> (13.8MPa), desde ahí iniciamos, que se puede verificar que el ladrillo patrón adquirió resultados de resistencia a compresión en el laboratorio TEM a los 7 días es de 67.53 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días es de 109.81 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días 153.34 kg/cm<sup>2</sup>. Podemos ver que supera las resistencias a la compresión mínimas que recomienda la norma técnica peruana 399.602.

**Gráfica 2** Resultados de ensayo de la muestra del bloque con aserrín del 5%

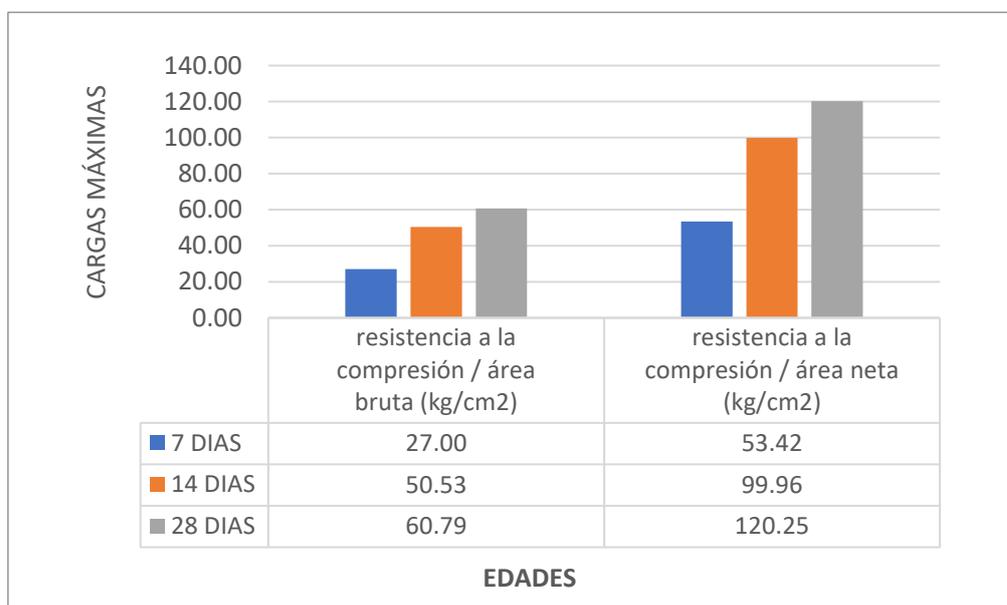


Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

**Interpretación de resultados de área bruta:** En la gráfica 2 con respecto a la Norma E-070 del RNE indica que la resistencia a la compresión mínima sobre área bruta es de 50 kg/cm<sup>2</sup> para muros portantes (bloque P), 20 kg/cm<sup>2</sup> para muros no portantes (bloque NP), desde ahí iniciamos, que se puede verificar que al ladrillo tipo bloque con aserrín con el 5% se alcanzaron los resultados de la resistencia a la compresión en el laboratorio TEM a los 7 días es 31.92 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días es 54.69 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días es 70.85 kg/cm<sup>2</sup>. Podemos ver que supera las resistencias compresión mínimas que recomienda la norma E-070.

**Interpretación de resultados de área neta:** En la gráfica 2 con respecto a la NTP 399.602 especifica la resistencia a la compresión sobre área neta mínima es de 139.38 kg/cm<sup>2</sup> (13.8MPa), desde ahí iniciamos, que se puede verificar que el ladrillo tipo bloque con aserrín con el 5 % se alcanzaron los resultados de resistencia a compresión en el laboratorio TEM a los 7 días es 63.15 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días es 108.18 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días 140.16 kg/cm<sup>2</sup>. Podemos ver que supera las resistencias a la compresión mínimas que recomienda la norma técnica peruana 399.602.

**Gráfica 3** Resultados de ensayo de la muestra del bloque con aserrín del 10%

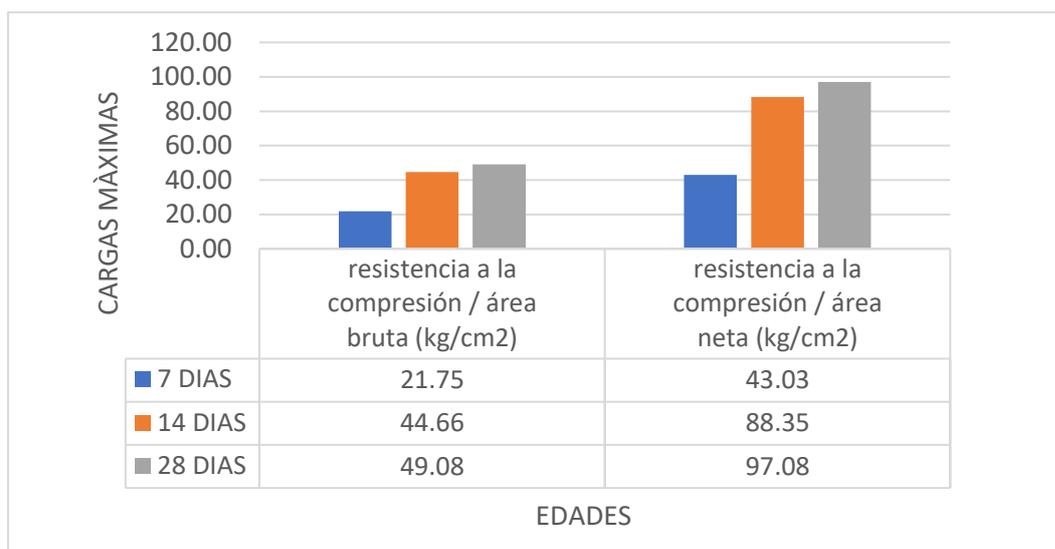


Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

**Interpretación de resultados de área bruta:** En gráfica 3 con respecto a la Norma E-070 del RNE especifica que la resistencia a la compresión mínima sobre área bruta es 50 kg/cm<sup>2</sup> para muros portantes (bloque P), 20 kg/cm<sup>2</sup> para muros no portantes (bloque NP), desde ahí iniciamos, que se puede verificar que al ladrillo tipo bloque con aserrín con el 10% se alcanzaron los resultados de la resistencia a la compresión en el laboratorio TEM a los 7 días es de 27.00 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días es 50.63 kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días es de 60.79 kg/cm<sup>2</sup>. Podemos ver que supera las resistencias compresión mínimas que recomienda la norma E-070.

**Interpretación de resultados de área neta:** En la gráfica 3 con respecto a la NTP 399.602 especifica que la resistencia a la compresión sobre área neta mínima es de 139.38 kg/cm<sup>2</sup> (13.8MPa), desde ahí iniciamos, que se puede verificar que el ladrillo tipo bloque con aserrín con el 10% obtuvieron resultados de resistencia a la compresión en el laboratorio TEM a los 7 días es 53.42 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días es 99.96 kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días 120.25 kg/cm<sup>2</sup>. Podemos ver que supera las resistencias a la compresión mínimas que recomienda la norma técnica peruana 399.602.

**Gráfica 4** Resultados de ensayo de la muestra del bloque con aserrín del 15%



Fuente: elaboración propia

**Interpretación de resultados de área bruta:** En la gráfica 4 con respecto a la Norma E-070 del RNE especifica que la resistencia a la compresión mínima sobre área bruta es de 50 kg/cm<sup>2</sup> para muros portantes (bloque P) y 20 kg/cm<sup>2</sup> para muros no portantes (bloque NP), desde ahí iniciamos, que se puede verificar que el ladrillo tipo bloque con aserrín con el 15% se obtuvieron los resultados de la resistencia a la compresión en el laboratorio TEM a los 7 días es de 21.75 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días es de 44.66 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días es de 49.08 kg/cm<sup>2</sup>. Podemos ver que supera las resistencias compresión mínimas que recomienda la norma E-070.

**Interpretación de resultados de área neta:** En la gráfica 4 con respecto a la NTP 399.602 especifica que la resistencia a la compresión mínima sobre área neta mínima es de 139.38 kg/cm<sup>2</sup> (13.8MPa), desde ahí iniciamos, que se puede verificar que el ladrillo tipo bloque con aserrín con el 15% obtuvieron los siguientes resultados de resistencia a la compresión en el laboratorio TEM a los 7 días es de 43.03 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días es de 88.35 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días 97.08 kg/cm<sup>2</sup>. Podemos ver que supera las resistencias a la compresión mínimas que recomienda la norma técnica peruana 399.602.

**Objetivo específico 2: Identificar y analizar la absorción, densidad y variación dimensional del ladrillo tipo bloque convencional de concreto con adición de aserrín granulado si cumple con las condiciones mínimas según la norma técnica peruana Trujillo 2023.**

**Tabla 4** resultados de absorción

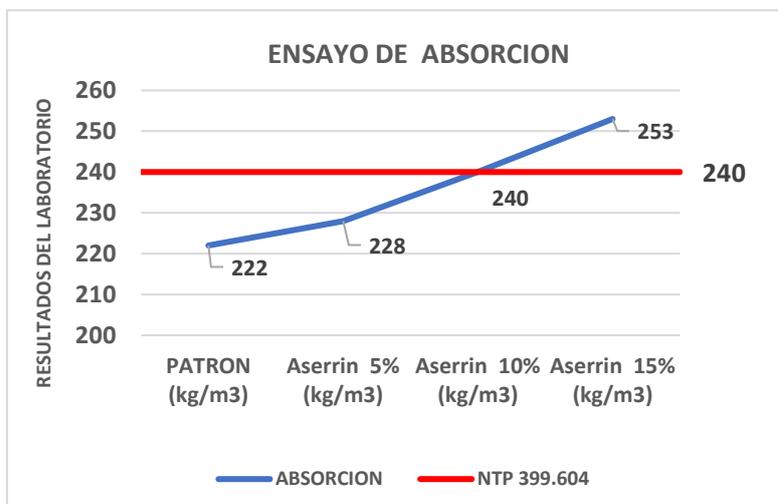
DESCRIPCION	PATRON (kg/m3)	Aserrín 5% (kg/m3)	Aserrín 10% (kg/m3)	Aserrín 15% (kg/m3)
ABSORCION	222	228	240	253
ABSORCIÓN (%)	12%	12%	13%	14%

Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

**Interpretación:**

La tabla 4 en los ensayos de absorción tenemos los diferentes datos de los porcentajes de aserrín vemos que en el ladrillo patrón nos da el resultado de 222kg/cm<sup>3</sup>, en el bloque con el 5% 228kg/cm<sup>3</sup>, el bloque de ladrillo con aserrín del 10% tenemos 240kg/cm<sup>3</sup> y el bloque con aserrín del 15% nos dan como resultado 253kg/cm<sup>3</sup>, vemos que los bloques que cumplen con la Norma Técnica Peruana 399.604 es el bloque patrón y el bloque con el 5% ya que nos da un 12% y los bloques de 10% y 15% vemos que obtenemos un 13% y 14% ante ellos la norma nos dice que no cumple porque esos porcentajes son para muro no portantes.

**Gráfica 5** Resultados de absorción



Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

### **Interpretación:**

La tabla 3 y gráfica 5 podemos observar los resultados de absorción a los 28 días vemos que el bloque patrón (sin aserrín) nos da un resultado de 222kg/cm<sup>3</sup>, el bloque de ladrillo con serrín con 5% nos da el resultado de 228 kg/cm<sup>3</sup>, el bloque de ladrillo con serrín con 10% nos da el resultado de 240 kg/cm<sup>3</sup>,y el bloque de ladrillo con serrín con 15% nos da el resultado de 253 kg/cm<sup>3</sup> ante ello vemos que los bloques que cumplen con la Norma Técnica Peruana 399.604 que menciona que la absorción deber se menor de 240kg/cm<sup>3</sup> son el bloque patrón (sin aserrín) y el bloque de ladrillo con el 5%.

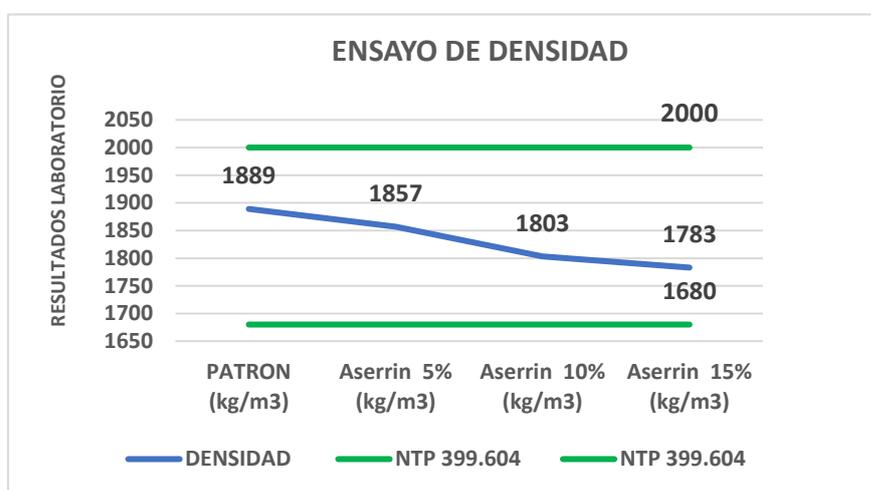
## Densidad

**Tabla 5** Resultados de densidad

DESCRIPCION	PATRON (kg/m <sup>3</sup> )	Aserrín 5% (kg/m <sup>3</sup> )	Aserrín 10% (kg/m <sup>3</sup> )	Aserrín 15% (kg/m <sup>3</sup> )
DENSIDAD	1889	1857	1803	1783

Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

**Gráfica 6** Resultados de densidad



Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

### Interpretación:

La tabla 5 y grafica 6 podemos observar los resultados de densidad a los 28 días vemos que el bloque patrón (sin aserrín) nos da un resultado de 1889 kg/cm<sup>3</sup>, el bloque de ladrillo con serrín con 5% nos da el resultado de 1857 kg/cm<sup>3</sup>, el bloque de ladrillo con serrín con 10% nos da el resultado de 1803 kg/cm<sup>3</sup>, y el bloque de ladrillo con serrín con 15% nos da el resultado de 1783 kg/cm<sup>3</sup>, ante ello vemos que cumplen con la Norma Técnica Peruana 399.604, concluye que la densidad deber se mínima de 1680-2000 kg/cm<sup>3</sup>.

## Variación dimensional

**Tabla 6**  
resultados de variación dimensional

descripción	muestra patrón			muestra 5% aserrín			muestra 10% aserrín			muestra 15% aserrín		
	alto (mm)	largo (mm)	ancho (mm)	alto (mm)	largo (mm)	ancho (mm)	alto (mm)	largo (mm)	ancho (mm)	alto (mm)	largo (mm)	ancho (mm)
<b>Dimensión nominal</b>	190	390	140	190	390	140	190	390	140	190	390	140
<b>dimensión promedio</b>	190.9	389.9	141	190.8	390.1	140.4	190.5	389.9	140.1	190.6	390.1	140.1
<b>coeficiente de variación</b>	0.55%	0.29%	0.55%	0.39%	0.27%	0.47%	0.35%	0.33%	0.21%	0.42%	0.18%	0.67%
<b>variación dimensional (%)</b>	-0.47%	0.03%	-0.71%	-0.42%	-0.02%	-0.28%	-0.26%	0.03%	-0.07%	-0.31%	-0.03%	-0.07%
<b>variación dimensional (mm)</b>	-0.90	0.10	-1.00	-0.80	-0.10	-0.40	-0.50	0.10	-0.10	-0.60	-0.10	-0.10

Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

### Interpretación:

La tabla 6 podemos observar los resultados de variación dimensional (%) tenemos que la muestra el bloque patrón tiene de alto -0.47% largo 0.03% y el ancho -0.71% en la muestra del bloque de 5% de aserrín alto -0.42%, largo -0.02%, ancho -0.28%, en la muestra del bloque de 10% de aserrín alto -0.26%, largo, 0.03%, ancho -0.07%, en la muestra del bloque de 15% de aserrín alto -0.31%, largo -0.03%, ancho -0.07%, ante ello también tenemos los resultados de variación dimensional en (mm) en la muestra el bloque patrón tiene de alto -0.90mm largo 0.10mm y el ancho -1.00mm en la muestra del bloque de 5% de aserrín alto -0.80mm, largo -0.10mm, ancho -0.40mm, en la muestra del bloque de 10% de aserrín alto -0.50mm, largo, 0.10mm, ancho -0.10mm, en la muestra del bloque de 15% de aserrín alto -0.60mm, largo -0.10mm, ancho -0.10mm.

### Objetivo específico N.º 3: Determinar el porcentaje óptimo de aserrín granulado de 5%, 10% y 15% con la finalidad de fabricar un ladrillo tipo bloque artesanal de concreto resistente a muros portantes Trujillo 2023

**Tabla 7** comparación de resultados a la edad de 28 días de bloques con adición de aserrín granulado en porcentajes para muros portantes

descripción (resultados a los 28 días)	variación dimensional (mm)			densidad (kg/m <sup>3</sup> )		absorción (kg/m <sup>3</sup> )		absorción (%)		Resist. Comp./A. Bruta MPa (kg/cm <sup>2</sup> )		Resist. Comp./A. Neta MPa (kg/cm <sup>2</sup> )		
	resultados ensayo laboratorio			E-070 del RNE (mm) (+/- 2)	resultados ensayo laboratorio	NTP 399.602 (1680- 2000)	resultados ensayo laboratorio	NTP 399.602 (≤ 240)	porcentaje de absorción	E-070 del RNE (MP ≤ 2%) (MP ≤ 5%)	resultados ensayo laboratorio	E-070 RNE MP kg/cm <sup>2</sup> 4.9 (≥ 50)	resultados ensayo laboratorio	NTP 399.602 MP(kg/cm <sup>2</sup> ) 13.8 (≥ 139)
	alto (mm)	largo (mm)	ancho (mm)											
Patrón	-0.90	0.01	-1.00	SC	1889	SC	222	SC	12	MP	77.54	SC	153.34	SC
adición de aserrín 5%	-0.80	-0.10	-0.40	SC	1857	SC	228	SC	12	MP	70.85	SC	140.16	SC
adición de aserrín 10%	-0.50	0.10	-0.01	SC	1803	SC	240	SC	13	NP	60.79	SC	120.25	NC
adición de aserrín 15%	-0.60	-0.10	-0.10	SC	1783	SC	253	NC	13	NP	49.08	NC	97.08	NC

Fuente: Espinoza y Reyes (2023) NOTA: SC: si cumple, NC: no cumple, MP: muro portante, NP: no portante

### Interpretación

En la tabla 7 se evidencia que de acuerdo a los resultados en el Laboratorio TEM de la ciudad de Trujillo estos se verificaron con el RNE y la NTP donde se interpretó de la siguiente manera: del ensayo de variación dimensional según la norma E-070 se especifica que para ladrillos con dimensiones con mayor a 150 mm y según los resultados de la tabla se puede interpretar que si cumple con dicho parámetro establecidos, siendo esencial mencionar que los resultados negativos indican que las medidas ensayadas han superado a la medida nominal y los resultados positivos no han superado a la medida nominal del ladrillo. Por otro lado, en la densidad podemos ver que los resultados del ensayo de las muestras con adición de aserrín granulado si aciertan con los parámetros establecidos en la NTP 399.602 y se encuentran dentro del rango de 1680 y 2000 kg/m<sup>3</sup> perteneciendo el ladrillo bloque al grupo

de peso medio. Para el ensayo de absorción se observó que la NTP 399.602 establece que la absorción debe ser menor o igual a 240 kg/m<sup>3</sup> y de acuerdo a los resultados se observa que las Muestras con 0% (patrón), 5% y 10% de aserrín granulado si cumplen y la muestra con 15 % de aserrín granulado pasa el límite máximo de absorción con 13 kg/m<sup>3</sup>. Además, se hizo un análisis de porcentaje de absorción, según la Norma E.070 del RNE dice que el porcentaje de absorción del ladrillo tipo bloque para muros portantes (MP) como máximo es 12% y para muros no portantes (NP) como máximo es 15% donde se observó que las muestras patrón y con 5% de aserrín granulado si cumplen para muros portantes mientras que las muestras con 10% y 15% de aserrín granulado no cumplen. El ensayo con resistencia a compresión sobre área bruta según la Norma E.070 del RNE debe ser mínimo 50 Kg/cm<sup>2</sup> para muros portantes siendo así que los ensayos de las muestras arrojaron valores por encima de los establecido en dicha norma y con el ensayo de resistencia a compresión sobre área neta según la NTP 399.602 debe ser mínimo 139 Kg/cm<sup>2</sup>, siendo comparados con las muestras ensayadas solamente el ladrillo bloque patrón y el ladrillo bloque con 5% de aserrín cumplieron con lo establecido en la norma y las muestras con 10% y 15% de aserrín cuyos resultados de resistencia a compresión sobre área neta no cumplen lo requerido tal como se puede ver en la tabla 6.

**Gráfica 7** Resultados comparativos de las muestras de ladrillos con aserrín granulado para muros portantes que sí y no cumplen con NTP 399.602 y la norma E-070



Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

### Interpretación

En la gráfica 7 podemos afirmar que se hizo un gráfico de aprobación de ensayos totales a cada muestra con adición de aserrín granulado y la muestra patrón, donde se observa que las barras de color verde representan a la cantidad a los ensayos que cumplieron y el color rojo representa a la cantidad de ensayos que no cumplieron con la requerido a la NTP y norma E.070 de tal manera que la muestras patrón y con 5% de aserrín si cumplen con lo requerido según las normas peruanas en los cinco ensayos, mientras que la muestra con adición de aserrín granulado en 10% solamente cumple con lo especificado en las normas peruanas en cuatro ensayos mientras y la muestra con adición de aserrín granulado en 15% solamente cumple en 2 ensayos y en los tres restantes no cumple con lo recomendado en las normas peruanas de unidades de albañilería. finalmente, de acuerdo a la figura estadística se puede decir que el único porcentaje óptimo para fabricar ladrillo tipo bloque con adición de aserrín granulado es el de 5% que cumplió con los resultados requeridos por la NTP y la norma E-070 del RNE.

## V. DISCUSIÓN

Según el objetivo uno: Comprobar la resistencia a compresión obtenida del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto elaborado con la suma de aserrín granulado en porcentajes si cumple lo establecido en la norma E-070, Se estableció que los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión se presentan en la tabla 2 y en la gráfica 1,2,3 y 4, se observó que los análisis de la resistencia a compresión sobre área bruta y área neta se obtuvo los resultados el bloque patrón promedio a los 28 días  $77.54\text{kg/cm}^2$ , adición de 5% de aserrín  $70.85\text{kg/cm}^2$  con el 10% de aserrín  $60.79$  y con el 15% de aserrín  $49.08\text{kg/cm}^2$  en área neta, bloque patrón promedio  $153.34\text{kg/cm}^2$ , con aserrín 5%  $140.16\text{kg/cm}^2$ , con el 10% de aserrín  $120.25\text{kg/cm}^2$  y con el 15% de aserrín  $97.08\text{kg/cm}^2$  con estos resultados vemos al agregar más aserrín a los bloques menos es su resistencia a la compresión, A demás vemos que los ladrillos que cumplen con la N.T.P 399.602 y con la Norma E-070 R.N.E en área neta es el bloque del 5%. Así mismo en comparación con el antecedente de Agreda. L (2022) en su investigación realizada en Huamachuco, tiene como finalidad analizar los porcentajes de aserrín en las características físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla vemos que la resistencia a la compresión del ladrillo patrón alcanzo un  $53.11\text{kg/cm}^2$ , los ladrillos con adición de aserrín alcanzaron una resistencia menor al del ladrillo patrón pero que se encuentra en lo mínimo en la norma E-070, siendo  $52.40\text{kg/cm}^2$  ante ello vemos que los ladrillos con aserrín el 6% disminuyo en la resistencia a la compresión  $1.34\%$   $\text{kg/cm}^2$ , también veos que el ladrillo con aserrín de 12% disminuye su resistencia a  $2.11\%$   $\text{kg/cm}^2$  y el ladrillo con aserrín con 18% en su resistencia a la compresión disminuyo  $3.22\%$   $\text{kg/cm}^2$ , Con estos resultados vemos que mientras más porcentajes de aserrín agregamos al ladrillo menos es su resistencia a la compresión.

Según el objetivo dos: Identificar y analizar la absorción, densidad y variación dimensional del ladrillo tipo bloque convencional de concreto con adición de aserrín granulado si cumple con las condiciones mínimas según la norma técnica peruana Trujillo 2023. Teniendo los resultados determinaron que los ensayos de absorción, densidad y variación dimensional a los 28 días el ladrillo tipo bloque patrón (sin aserrín) de absorción de 222 kg/cm<sup>3</sup>, el bloque con aserrín con 5% tiene de absorción de 228 kg/cm<sup>3</sup>, bloque con aserrín con 10% tiene de absorción de 240 kg/cm<sup>3</sup>, bloque con aserrín con 15% tiene de absorción de 253 kg/cm<sup>3</sup>, los bloques que cumplen con la Norma Técnica Peruana 399.604 es el bloque patrón y el bloque con 5%, tenemos que los resultados de 10% y 15% pasan lo que indica la norma, en los ensayos de densidad vemos que los resultados del bloque patrón tiene 1889 kg/cm<sup>3</sup>, el bloque con aserrín 5% tiene 1857 kg/cm<sup>3</sup>, el bloque con aserrín 10% tiene 1803 kg/cm<sup>3</sup>, el bloque con aserrín 15% tiene 1783 kg/cm<sup>3</sup>, De acuerdo con los resultados obtenidos la variación dimensional (%) el bloque patrón tiene alto -0.47%, largo 0.03%, ancho -0.71, el bloque con aserrín de 5% alto -0.42%, largo -0.02%, ancho -0.28%, el bloque con aserrín de 10% alto -0.26%, largo -0.03%, ancho -0.07%, el bloque con aserrín de 15 alto -0.31%, largo -0.03%, ancho -0.07% y los resultados de la variación dimensional (mm) el bloque patrón alto -0.90mm, largo 0.10mm, ancho -1.00mm, el bloque con aserrín de 5% alto -0.80mm, largo -0.10mm, ancho -0.40mm, el bloque con aserrín de 10 alto -0.50mm, largo -0.10mm, ancho -0.10mm, el bloque con aserrín de 15% alto -0.60mm, largo -0.10mm, ancho -0.10mm . Así mismo en comparación con el antecedente de Monje y Wilson (2022) en su tesis realizada en puno tiene como finalidad, los resultados de absorción en el bloque patrón tiene una absorción 8.28%, el bloque con el 5% 11.3, el bloque de 10% 17.04 y el bloque de 15% 21.78, en su variación dimensional (mm) en el ladrillo patrón tiene de largo 0.32mm, ancho 0.64mm, alto 1.54mm, en el ladrillo con 5% de aserrín largo

0.98mm, ancho 0.94mm, alto 0.48mm, el ladrillo de 10% de aserrín largo -0.95mm, ancho -0.1mm alto -0.5mm y en el ladrillo con el 15% de aserrín largo -1.22mm, ancho -0.42mm, alto -0.88mm y en la variación dimensional en (%) en el ladrillo patrón tiene de largo 0.12%, ancho 0.44%, alto 0.78%, en el ladrillo con 5% de aserrín largo 0.42%, ancho 0.64, alto 0.24%, el ladrillo de 10% de aserrín largo -0.42, ancho -0.06, alto -0.28 y en el ladrillo con el 15% de aserrín largo -0.28%, ancho -0.28, alto -0.44mm, ambas investigaciones concuerdan que al agregar más aserrín aumenta el porcentaje de absorción y su variable dimensional son distintos lo cual concuerda con Cayo y Chaupi (2023) en su investigación realizada en cusco, tuvo como finalidad analizar las pruebas de laboratorio el ensayo de absorción el ladrillo patrón tiene un porcentaje de 17.76% de tal manera observamos que mientras más porcentaje de la adición de ceniza de alcachofa aumenta la absorción por otro lado la dosificación de 3% y 6% de aserrín continúa subiendo a 18.35% y 19.72% en base al patrón, los porcentajes mencionados aumenta la absorción entre 0.59% y 1.37% y su densidad en el bloque patrón es de 1.94gr/cm<sup>3</sup>.

Finalmente, según el objetivo específico tres donde se busca Determinar el porcentaje óptimo de aserrín granulado de 5%, 10% y 15% con la finalidad de fabricar un ladrillo tipo bloque artesanal de concreto resistente a muros portantes Trujillo 2023, en la tabla 7 se observó que los análisis de densidad. Absorción, resistencia a la compresión sobre área bruta y neta se observó que la variación dimensional no variaba en más de 1 mm dando cumpliendo a lo determinado en la norma E0.70 del RNE que en la variación dimensional deber debe ser como máximo 2 mm para ladrillos con dimensiones mayores a 150 mm. En la densidad los resultados de las cinco muestras de ladrillo se obtuvieron para patrón (1889 kg/m<sup>3</sup>), con 5% de aserrín (1857 kg/m<sup>3</sup>), con 10% de aserrín (1803 kg/m<sup>3</sup>), con 15% de aserrín (1783 kg/m<sup>3</sup>) y se encuentran dentro del rango de 1680 y 2000 kg/m<sup>3</sup> perteneciendo el ladrillo bloque al grupo

de peso medio según la NTP 399.602, siendo así que a mayor adición de aserrín la densidad va disminuyendo. En el porcentaje de absorción también se observa que las muestras patrón y con adición de aserrín en 5% tienen un porcentaje de 12% que es lo que se pide para muros portantes como máximo según norma E-070 y las muestras con 10% y 15% de aserrín tienen un porcentaje de absorción 13% y 14% lo cual supera el 12% que especifica la norma E.070 del RNE. En la resistencia a compresión sobre área bruta se obtuvieron para las muestras: patrón (77 kg/cm<sup>2</sup>), con 5% de aserrín (70.85 kg/cm<sup>2</sup>), con 10% de aserrín (60.79 kg/cm<sup>2</sup>), con 15% de aserrín (49.08 kg/cm<sup>2</sup>) comparado con la norma E.070 que especifica que la resistencia a la compresión sobre dicha área debe ser como mínimo 50 kg/cm<sup>2</sup>, siendo así que los resultados de las tres primeras muestras si cumplen y la cuarta que es con adición de aserrín en 15% no cumple según la norma y finalmente para en la resistencia a compresión sobre área neta se obtuvieron para las muestras: patrón (153.34 kg/cm<sup>2</sup>), con 5% de aserrín (140.16 kg/cm<sup>2</sup>), con 10% de aserrín (120.25 kg/cm<sup>2</sup>), con 15% de aserrín (97.08 kg/cm<sup>2</sup>) comparado con la NTP 399.602 donde especifica que la resistencia a compresión sobre área neta debe ser mínimo 139 kg/cm<sup>2</sup>, siendo así que los resultados de las dos primeras muestras (patrón y 5% de aserrín) si cumplen y la dos últimas muestras (10% y 15% de aserrín) no cumplen con lo requerido en la mencionada norma, datos que al ser comparados con concluido por Chávez y Labán (2020) en su tesis "Diseño de unidades de albañilería de concreto a base de aserrín para uso en muros no portantes de una vivienda en el distrito de Piura.", analizaron los resultados de ladrillos de concreto cuyas medidas fue de 14 x 9 x 24 cm. en muestras con adición de aserrín en 0%(patrón), 5%, 10% y 15% que al analizar sus muestra, concluyeron que el diseño óptimo para la elaboración de ladrillos tipo King Kong de concreto fue con la suma de 5% de aserrín , siendo este diseño el idóneo el cumple con las exigencias determinadas por las normas técnicas obteniendo

resistencia a la compresión de 131 kg/cm<sup>2</sup> que pueden ser empleado para muros portantes. Con estos resultados de la presente investigación y comparados con otras investigaciones se afirma al añadir aserrín granulado en la elaboración de unidades de albañilería de concreto si es factible el uso de aserrín de madera hasta un 5% ya que contribuye favorablemente, además Castañeda y Escalante (2020) en su tesis “aprovechamiento del aserrín para la elaboración de ladrillos ecológicos, y lograr su aplicación en el Perú” concluye que en los últimos años se han realizado diversos prototipos de ladrillos con distintas proporciones de aserrín lo cual es recomendable usarlo en bajos porcentajes para no alterar la resistencia a la compresión y de esta manera impulsar la exploración del aserrín relacionado con la producción de bloques de concreto y su aprovechamiento de este recurso natural ya que es un agente contaminante en la orillas de los ríos.

## VI. CONCLUSIONES

1. Según lo planteado en el objetivo general de acuerdo a los resultados de la muestra que fueron sometidos a ensayos de compresión, variación dimensional, absorción y densidad y comparados con las normas peruanas de unidades de albañilería y las investigaciones citadas, se comprueba que si es posible la adición de aserrín granulado para elaborar ladrillo tipo bloque de concreto en un 5 % para muros portantes.
2. Se comprobó la resistencia a compresión obtenida del ladrillo tipo bloque artesanal elaborado con adición de aserrín granulado en porcentajes si cumple lo estipulado en la norma E-070 de RNE teniendo los resultados a los 28 días en bloque patrón de 153.34 kg/cm<sup>2</sup>, el bloque con aserrín de 5% de 141.38 kg/cm<sup>2</sup>, el bloque con aserrín de 10% de 123.88 kg/cm<sup>2</sup>, el bloque con aserrín de 15% de 108.53 kg/cm<sup>2</sup>, vemos que los bloques que cumple con la norma E-070, son el bloque patrón y el bloque de 5%.
3. Se identifico y analizo la absorción, densidad y variación dimensional del ladrillo tipo bloque convencional de concreto con adición de aserrín granulado si cumple con las condiciones mínimas según la norma técnica peruana Trujillo 2023 en base a las pruebas de laboratorio para la presente investigación se verifico que las muestras arrojaron porcentajes de 222 kg/m<sup>3</sup>, 228 kg/m<sup>3</sup>, 240 kg/m<sup>3</sup> y 253 kg/m<sup>3</sup>; se evidenció que al agregar más aserrín a los bloques aumenta su absorción y en la densidad se observó que fueron de 1889 kg/m<sup>3</sup>, 1857 kg/m<sup>3</sup>, 1803 kg/m<sup>3</sup> y 1783 kg/m<sup>3</sup> donde se vio que las densidad disminuye al agregar aserrín en la variación dimensional tenemos distintas medidas que no exceden a 1mm según las muestra con porcentajes de aserrín, ante ello concluimos que el mejor ladrillo en absorción es el bloque patrón y el bloque del 5% por que cumplen lo establecido en la NTP 399.602.

4. De acuerdo los resultados de los ensayos realizados según la norma NTP 399.604, se hizo un resumen comparativo (ver tabla 7) para evaluar y determinar cuáles son las muestras que cumplen con requerido por la norma E-070 y NTP 399.602 cuyas comparaciones resultantes se muestran en barras estadísticas (ver imagen 8) se deducen que la muestra patrón y muestra con 5% de aserrín granulado cumple con requerimientos mínimos y máximos de las normas de unidades de albañilería, mientras que muestra con 10% de aserrín solo cumple con solo cuatro ensayos cumplen con la norma mientras con el ensayo a compresión sobre área neta no cumple para muros portantes y la muestra con 15-5 de aserrín solo cumple con los ensayos de variación dimensional y densidad, también en los ensayos de absorción, resistencia a compresión sobre área bruta y neta no alcanzan a los valores mínimos y/o máximos que exigen las normas mencionadas anteriormente; por lo tanto se llegó a la conclusión que el porcentaje óptimo para la elaboración de ladrillo tipo bloque artesanal de concreto es la muestra con 5% de aserrín granulado para muros portantes ya que fue la única muestra que todos sus ensayos cumplieron con estipulado en las normas de albañilería y con lo planteado por el objetivo general si es posible añadir aserrín granulado para la elaboración de ladrillo tipo bloque artesanal se confirme que hasta un máximo de 5%.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a los futuros investigadores realizar investigaciones sobre la eflorescencia y la resistencia a la compresión diagonal en muretes de ladrillo tipo con adición de aserrín granulado teniendo en cuenta las proporciones de mezcla de esta investigación.
2. Se recomienda a los futuros investigadores hacer los ladrillos tipo bloques con el porcentaje de aserrín hasta el 5% por que ese bloque cumple con las normas establecidas ya que cumplen con los ensayos de resistencia a compresión, absorción, porque el bloque con aserrín de 10% y 15% vemos que ya no son factibles con las normas cumplen con el área bruta, pero área neta ya no cumplen.

## REFERENCIAS

- Agreda, L. (2022). Adición de porcentajes de Aserrín en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de Arcilla en Huamachuco. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112429/Agreda\\_MLX-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112429/Agreda_MLX-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Álvarez Risco A. Artículo: Clasificación de las investigaciones. Repositorio Universidad de Lima, 2020, [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>
- Alvarez, M. y Meca, I. (2019). Diseño de unidades de albañilería de concreto liviano a base de poliestireno expandido, Piura- 2018. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31998>
- Ana C. Mauricio, Rolf Grieseler, Andrew R. Heller y Willen Viveen. The earliest adobe monumental architecture in the Americas. Revista PNAS [en línea]. Vol 118. N° 48. 15 de noviembre del 2021. [Fecha de consulta: 15 de abril del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1073/pnas.2102941118>
- Ata, O. (2018). Water absorption properties of sawdust lignin stabilised compressed laterite bricks. Case Studies in Construction Materials. 9. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2018.e00187>.
- Camacho, A. (2020). La importancia del Agua y su cuidado. Universidad de Sevilla. España. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/107112/Ana%20Camacho%20S%C3%A1nchez%20E.l%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Casana, K.; Carhuanchu, I.; Guerrero, M.; Nolazco, F. y Sicheri, L. (2019). Metodología para la investigación holística. 1° edición disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3893/3/Metodolog%C3%ADa%20para%20la%20investigaci%C3%B3n%20hol%C3%ADstica.pdf>
- Castro, K.; Farfan, I. y Sotomayor, S. (2020). Elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social. *Revista caribeña de ciencias sociales*. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/04/elaboracion-eco-bloques.html>
- Cayo, E. Chaupi, W. (2023) Influencia del uso de aserrín y ceniza de alcachofa tratada en las propiedades físico- mecánicas y térmicas del ladrillo ecológicos, cusco,2022. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/115079>
- Chávez J. y Labán W. (2020) Diseño de unidades de albañilería de concreto ligero a base de aserrín para uso en muros no portantes de una vivienda en el distrito de Piura. Piura. 2020. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Nacional Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66713>
- Chavez, J. y Laban, W. (2020). Diseño de unidades de albañilería de concreto ligero a base de aserrín para uso en muros no portantes de una vivienda en el distrito de Piura. Piura. 2020. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66713/Chavez\\_AJS-Laban\\_JWH\\_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR08U7deGcyDERX98DtWMLkRtxLYgud9D](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66713/Chavez_AJS-Laban_JWH_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR08U7deGcyDERX98DtWMLkRtxLYgud9D)

- Chino, L. y Mathios, A. (2020). Elaboración de ladrillos ecológicos a base de plásticos pet reutilizados y aserrín de la especie huayruro (ormosia coccinea) de las industrias madereras en Ucayali, Perú. [título de ingeniero ambiental]. Universidad Nacional de Ucayali. Disponible en: [http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4305/UNU\\_AMBIENTAL\\_2020\\_T\\_LINDA-CHINO\\_ALESSANDRA-MATHIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4305/UNU_AMBIENTAL_2020_T_LINDA-CHINO_ALESSANDRA-MATHIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Delgado, I. Vásquez, I. Estudio técnico económico para la instalación de una planta de ladrillos en el valle de Jequetepeque nivel prefactibilidad, Tesis [título de ingeniero civil]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10474/Zanini%20Delgado%2C%20V%C3%A1squez%20Huaynate.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Escalante H. y Castañeda M. (2020) Aprovechamiento del aserrín para la elaboración de ladrillos ecológicos, y lograr su próxima aplicación en el Perú. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3336>
- Gálvez, G. Baca, J. Comportamiento de ladrillos artesanales de arcilla en su resistencia a la compresión axial entre unidades y pilas de albañilería elaboradas con arcilla de caolín de la ciudad de Huamachuco y unidades y pilas de la ciudad de jaén. Tesis [título de ingeniero civil]. Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2021. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/30798/Baca%20Marquina%2c%20Juan%20Carlos%20Galvez%20Escobar%2c%20Luis%20Guillermo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Giralt, G.; Quintero, M. y Serret, N. (2016). Caracterización de aserrín de diferentes maderas. *Tecnología Química*. 36(3), 2224-6185. Disponible

en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-61852016000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852016000300012)

González-Velandia, Sánchez-Bernal, Pita-Castañeda, Pérez-Navar.”

caracterización de las propiedades mecánicas de un ladrillo no estructural de tierra como soporte de material vegetal en muros verdes”  
Revista scielo [en línea]. Vol. 20. n° 3. 15 de octubre de 2019 [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2022]. Disponible en [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432019000300006&lang=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432019000300006&lang=es)

Gutiérrez, A. Oyarce, G. Adición de residuos sólidos al ladrillo de arcilla artesanal para mejorar sus propiedades en función a la norma E-070-Cajamarca, Tesis [título de ingeniero civil], Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/28124>

Huirma, H. (2021). Elaboración de bloques de concreto con la adición de aserrín para el uso en edificaciones de albañilería confinada, Juliaca – Puno 2021. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58815>

Ibañez, C. y Rodriguez, Y. (2018). Propiedades físico mecánicas del ladrillo de concreto al sustituir el cemento por cenizas de aserrín en un 10% 15% y 20% Nuevo Chimbote – 2018. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30963>

INACAL. Dirección de normalización. (Perú) NTP 399.602, bloques de concreto para uso estructural. Lima, 2017, pág. 9

INDECOPI. comisión de reglamentos técnicos y comerciales. (Perú) NTP 399.604, unidades de albañilería. Métodos de muestreo y ensayo

de unidades de albañilería de concreto, Lima, 2002, 1° edición  
pág. 3,4,9,10.

Llontop, M. y Yañez, R. (2019). Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto – 2019. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46956>

Mamani, R. (2015). Estudio y evaluación de formulación de mezclas para la obtención de ladrillos de arcilla en la ciudad de cusco. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero materiales]. Universidad Nacional de San Agustín. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2918/MTmarurc048.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Manterola, C. y Otzen, T, (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*. 35(1). 227-232. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

Martinez, A. (2013). Diseño de investigación. Principios teórico metodológicos y prácticos para su concreción. Anuario: Escuela de Archivología. 4 (1852-6446). Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anuario/article/view/12664>

Mena, D. & Villamarín, J. (2020). Control de calidad en los procesos de fabricación deladrillos ecológicos. (Tesis de bachillerato, Universidad Técnica de Cotopaxi). Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6753>.

Monje, W. (2022). Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas del concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín, Puno 2022. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Nacional Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/96216>

- Obregón, M. (2021). Incorporación de aserrín en las propiedades del ladrillo artesanal en Huaraz – 2021. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74274/Obreg%C3%B3n\\_BMN\\_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2WnPt9e1UwvXnQAAIu12A4xyCnkigDBAVQrOgOj-IM76Qut](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74274/Obreg%C3%B3n_BMN_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2WnPt9e1UwvXnQAAIu12A4xyCnkigDBAVQrOgOj-IM76Qut)
- Pariona, J. (2021). Propuesta de bloques de concreto con adición de aserrín para reducción de cargas en edificaciones – Abancay, Apurímac 2021. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65909>
- Perez, J. y Garay, A. (2021). Impacto económico. [ fecha de consulta: 5 de junio 2023]. Disponible en: <https://definicion.de/impacto-economico/>
- Prieto Castellanos, Bayron José. El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales, RevistaScielo [en línea]. vol.18, no.46, p.10. 15 de diciembre del 2017, [Fecha de consulta: 15 de abril del 2023]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0123-14722017000200056&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-14722017000200056&lng=en&nrm=iso&tlng=es) ISSN 0123-1472
- Ramirez, A. (2018). Comportamiento de la resistencia a la compresión de muestras de concreto adicionadas con ceniza volante con porcentajes inferiores al 10%. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Católica de Colombia. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23925/1/Documento%20Final%20Trabajo%20de%20Grado.pdf>
- Ramirez, L. (2018). Las Propiedades físicas y mecánicas de ladrillo ecológico suelo – cemento fabricadas con adición de 20% de aserrín de madera

para muros no portantes en la ciudad de Huaraz 2016. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad San Pedro. Disponible en: [http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5442/Tesis\\_57315.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5442/Tesis_57315.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Real academia española. (2023). Definición de Cemento. Disponible en: <https://dle.rae.es/cemento>

RNE (Perú) Norma E.070, albañilería, Lima, 2017,11° edición, pág. 13,14,15

Rojas, Y. (2022). Residuos de madera como aislador térmico en la elaboración de bloques para muros en viviendas rurales de altura, Puno 2022. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/96105>

Ruiz, R. y Vigo, K. (2020). Adición de mucilago de nopal en la resistencia a la compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La Libertad, 2020. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58831>

Sánchez, L. y Soto, G. (2017). Estudio comparativo de la resistencia a la compresión, absorción y dimensionamiento del ladrillo razón producido en quimistán, chamelecón y florida, honduras. Revista De Ciencia Y tecnología, vol.6, n°1, pág., 97–116. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/innovare.v6i1.4948>

Todelo. R. (2020). El ladrillo; uno de los materiales más antiguos utilizados para la construcción. [fecha de consulta: 18 de junio 2023]. Disponible en: <https://revistaaxis.com.co/arquitectura/ladrillo-material-construccion/>

Ubillos, M. Análisis bajo criterio del reglamento nacional de edificaciones e070 a ladrillos elaborados con árido reciclado proveniente de demoliciones

estructurales, Tesis [título de ingeniero civil]. Lima: universidad Privada del Norte, 2021. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28018/Ubillus%20Sal>

Valeria Montjoy. "La atemporalidad del ladrillo: sus beneficios en la construcción". archDaily Perú [en línea] 11 de abril 2022 [Fecha de consulta: 14 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/979802/la-atemporalidad-del-ladrillo-sus-beneficios-en-la-construccion> ISSN 0719-9814

Vásquez, C. (2022). Evaluación de bloques de concreto, sustituyendo parcialmente la arena por polvo de madera, Chota. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Universidad Nacional Autónoma de Chota. Disponible <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/213>

## ANEXOS

**Anexo 1:** Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Propiedades del Ladrillo tipo bloque artesanal de concreto	Es un mecanismo de uso alternativo al ladrillo tradicional, está fabricado con materiales que no son nocivos ni degradantes para el medio ambiente, asegurando que la calidad de este producto desarrolle mejores procesos productivos y así enfocarse en la satisfacción del cliente, ganar mayor reputación de la organización y poder competir de forma más eficaz en un mundo globalizado (Mena y Villamarín, 2020. p. 7).	Según Delgado (2021), considera que los materiales que se debe tener para la elaboración de ladrillo con aserrín granulado, son: molde, aserrín, una balanza electrónica. También los ensayos de compresión y absorción.	Diseño	Longitud Volumen Agregados	De razón o relación
			Calidad	Resistencia a la compresión Densidad Variación dimensional Absorción	De razón o relación
Aserrín Granulado en porcentajes de 0% (convencional), 5%, 10% y 15%	El aserrín en principio es un desecho de los árboles de corte de corte de la madera, estos desechos forestales son contaminantes para el medio ambiente. (Chino y Mathios, 2020. p. 42).	Es el desecho del proceso de aserrado de madera, como el que se produce en el aserradero.	Proporción	Porcentajes de aserrín en 5%, 10% y 15%	De razón

**Fuente:** Espinoza y Reyes (2023)

## Anexo 2: Matriz de consistencia metodológica

TITULO: "Adición de aserrín granulado para la elaboración de ladrillo tipo bloque para disminuir su peso sin afectar sus propiedades según norma E-070-Trujillo 2023"					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
¿SERA POSIBLE LA ADICION DE ASERRIN GRANULADO PARA LA ELABORACION DE LADRILLO TIPO BLOQUE PARA DISMINUIR SU PESO SIN AFECTAR SUS PROPIEDADES SUGUN NORMA E-070 – TRUJILLO 2023?	<p><b>Objetivo general:</b> Comprobar si la adición de aserrín granulado para la elaboración de ladrillo tipo bloque disminuye su peso sin afectar propiedades según norma e-070 – Trujillo 2023.</p> <p><b>Objetivo Específico:</b> -Evaluar el impacto eco sostenible que genera la adición de aserrín granulado para la elaboración de ladrillo tipo bloque para disminuir su peso sin afectar sus propiedades según norma E-070 –Trujillo 2023. -Identificar efectos físicos mecánicos produce la adición de aserrín granulado en distintos porcentajes para la elaboración de ladrillo tipo bloque respecto a su peso sin afectar sus propiedades según norma E-070 – Trujillo 2023. -Comparar la diferencia de las propiedades del ladrillo tipo bloque convencional con el ladrillo tipo bloque con aserrín granulado sin afectar sus propiedades según norma E-070 – Trujillo 2023.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> Es posible que la adición de aserrín granulado para la elaboración de ladrillo tipo bloque para disminuir su peso sin afectar sus propiedades cumpla con lo determinado según la norma E-070 – Trujillo 2023.</p> <p><b>Hipótesis Específicas:</b> -Existe un impacto eco sostenible que genera la adición de aserrín granulado para la elaboración de ladrillo tipo bloque para disminuir su peso sin afectar sus propiedades según norma E-070 – Trujillo 2023. - Produce efectos físicos mecánicos produce la adición de aserrín granulado en distintos porcentajes para la elaboración de ladrillo tipo bloque respecto a su peso sin afectar sus propiedades según norma E-070 – Trujillo 2023. - Hay la diferencia de las propiedades del ladrillo tipo bloque convencional con el ladrillo tipo bloque con aserrín granulado sin afectar sus propiedades según norma E-070 – Trujillo 2023.</p>	<p><b>Variable Independiente</b> : aserrín granulado</p> <p><b>Variable dependiente</b> : Propiedades del ladrillo tipo bloque según norma E-070</p>	<p><b>Por la naturaleza de los datos y la información:</b> Cuantitativo</p> <p><b>En función al propósito:</b> Aplicada</p> <p><b>Por la manipulación de variables:</b> experimental</p> <p><b>Según el periodo temporal en que se realiza:</b> Transversal</p>	<p><b>POBLACION:</b> En la presente investigación la población se consideró al ladrillo tipo bloque convencional de cemento para muros de albañilería</p> <p><b>MUESTRA:</b> Utilizaremos el muestreo probabilístico aleatorio simple se fabricará un grupo de 60 ladrillos sin aserrín granulado para los ensayos especificados en la norma E- 070 y tres grupos de 10 unidades cada uno con la adición de 5%, 10% y 15% de aserrín granulado para respectivos ensayos en los laboratorios de la. Para los ensayos de absorción, densidad y variación dimensional será un total de 40 unidades. Siendo un total de 100 ladrillos</p>

Fuente: Espinoza y Reyes (2023)

### ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos

TESIS	<b>Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023</b>
PROYECTO	<b>Bloque artesanal de concreto con adición de aserrín granulado</b>
DATOS DEL PROYECTO	<b>Dosificación, variación dimensional, Resistencia a la compresión, absorción, densidad.</b>
TESISTAS	<b>Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés, Reyes Campos Deiler</b>

DOSIFICACIÓN	DESCRIPCION	MUESTRA (0%)	MUESTRA (5%)	MUESTRA (10%)	MUESTRA (15%)
	AGREGADO GRUESO				
	AGREGADO FINO				
	ASERRÍN				
	CEMENTO				
	AGUA				
	RELACIÓN a/c				

VARIACIÓN DIMENCIONAL	BLOQUE	LONGITUD (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
	MUESTRA (0%)			
	PROMEDIO			
	COEF. VARIACION			
	MUESTRA (5%)			
	PROMEDIO			
	COEF. VARIACION			
	MUESTRA (5%)			
	PROMEDIO			
	COEF. VARIACION			
	MUESTRA (15%)			
	PROMEDIO			
	COEF. VARIACION			
	PROMEDIO			

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	ÁREA BRUTA	DESCRIPCION	MUESTRA (0%)	MUESTRA (5%)	MUESTRA (10%)	MUESTRA (15%)
		CARGA (kg)				
		ÁREA (cm <sup>2</sup> )				
		PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )				
	ÁREA NETA	CARGA (kg)				
		ÁREA (cm <sup>2</sup> )				
		PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )				
		PROM. CORREGIDO (kg/cm <sup>2</sup> )				

ABSORCION	DESCRIPCION	MUESTRA (0%)	MUESTRA (5%)	MUESTRA (10%)	MUESTRA (15%)
	ABSORCIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )				
	ABSORCIÓN (%)				

DENSIDAD	DESCRIPCION	MUESTRA (0%)	MUESTRA (5%)	MUESTRA (10%)	MUESTRA (15%)
	DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )				

## ANEXO 4: Modelo de consentimiento informado

### **Consentimiento Informado**

Título de la investigación: "Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023"  
Investigador (es): Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés, Reyes Campos Deiler

#### **Propósito del estudio**

Le invitamos a participar en la investigación titulada "Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023"

cuyo objetivo es Comprobar si es posible la adición de aserrín granulado para fabricar ladrillo tipo bloque artesanal de concreto sin afectar sus propiedades mecánicas Trujillo 2023

Esta investigación es desarrollada por estudiantes (colocar: pre o posgrado) de la carrera profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo del campus de Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución de la Universidad Cesar Vallejo.

Describir el impacto del problema de la investigación.

¿Será posible la adición de serrín granulado para la creación de ladrillo tipo bloque artesanal de concreto sin afectar sus propiedades mecánicas Trujillo 2023?

#### **Procedimiento**

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: "Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado".
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 28 días y se realizará en el ambiente de Tecnología en Ensayo de Materiales. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

\* Obligatorio a partir de los 18 años

**Participación voluntaria (principio de autonomía):**

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

**Riesgo (principio de No maleficencia):**

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

**Beneficios (principio de beneficencia):**

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

**Confidencialidad (principio de justicia):**

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

**Problemas o preguntas:**

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (es) (Apellidos y Nombres) Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés, Reyes Campos Deiler, email: [espinozafrancisco.2910@gmail.com](mailto:espinozafrancisco.2910@gmail.com) , [dreyescampos92@gmail.com](mailto:dreyescampos92@gmail.com) y Docente asesor (Apellidos y Nombres) Panduro Alvarado Elka email: [elkapanduro@hotmail.com](mailto:elkapanduro@hotmail.com)

**Consentimiento**

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés, Reyes Campos Deiler

Fecha y hora: 27/02/2024, 9:30pm

*Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.*

## ANEXO 5: Matriz de evaluación por juicio de expertos

### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de evaluación por juicio de expertos de la tesis: "Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023"

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Eduardo Manuel Noriega Vidal		
Grado profesional:	Magister ( x )	Doctor ( )	
Área de formación académica:	Clínica ( )	Social ( )	
	Educativa ( x )	Organizacional ( )	
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniería		
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )		
	Más de 5 años ( x )		
Experiencia en Investigación Psicométrica:	2 años		

#### 2. Propósito de la evaluación:

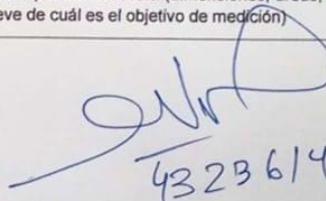
Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	"Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023"
Autores:	Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés Reyes Campos Deiler
Procedencia:	Trujillo
Administración:	Universidad Cesar Vallejo
Tiempo de aplicación:	6 meses
Ámbito de aplicación:	Trujillo, La Libertad - 2023
Significación:	Explicar Cómo está compuesta la escala (dimensiones, áreas, ítems por área, explicación breve de cuál es el objetivo de medición)

#### 4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

  
43236142<sup>1</sup>



Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Criterio de diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por la naturaleza y datos de la información</li> <li>- Por su propósito</li> <li>- Por la manipulación de variables</li> <li>- Según el periodo en que se realiza</li> </ul>	

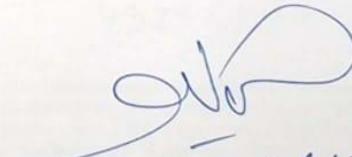
5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés, Reyes Campos Deiler en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel <span style="float: right;">x</span>	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) <span style="float: right;">x</span>	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel <span style="float: right;">x</span>	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio	
2. Bajo Nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel <span style="float: right;">x</span>	

  
 43236/42



**Dimensiones del instrumento**

- Primera dimensión: (Diseño)
- Objetivos de la Dimensión: (Mide las características físicas del ladrillo).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Longitud	1	x			
Volumen	2	x			
Agregados	3	x			

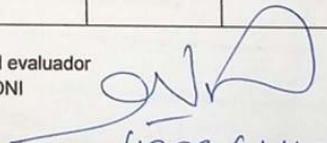
- Segunda dimensión: (Calidad)
- Objetivos de la Dimensión: (Mide las características mecánicas del ladrillo).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia a la compresión	1	x			
Densidad	2	x			
Variación dimensional	3	x			
Absorción	4	x			

- Tercera dimensión: (Tamaños de las partículas del aserrín)
- Objetivos de la Dimensión: (Medir la cantidad de aserrín en cada muestra).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Porcentajes de aserrín en 5%, 10% y 15%	1	x			

Firma del evaluador  
DNI



4323 6142

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía



## Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de evaluación por juicio de expertos de la tesis: "Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023"

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Eduar José Rodríguez Beltrán		
Grado profesional:	Maestría ( x )	Doctor	( )
Área de formación académica:	Clínica ( )	Social	( )
	Educativa ( x )	Organizacional	( )
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniería civil		
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )		
	Más de 5 años ( x )		
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	"Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023"
Autores:	Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés Reyes Campos Deiler
Procedencia:	Trujillo
Administración:	Universidad Cesar Vallejo
Tiempo de aplicación:	6 meses
Ámbito de aplicación:	Trujillo, La Libertad - 2023
Significación:	Explicar Cómo está compuesta la escala (dimensiones, áreas, ítems por área, explicación breve de cuál es el objetivo de medición)

### 4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)



Ing. Eduar Rodríguez Beltrán  
Jefe de Escuela de Ingeniería Civil  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Criterio de diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por la naturaleza y datos de la información</li> <li>- Por su propósito</li> <li>- Por la manipulación de variables</li> <li>- Según el periodo en que se realiza</li> </ul>	

**5. Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés, Reyes Campos Deiler en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel <span style="float: right;">X</span>	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) <span style="float: right;">X</span>	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel <span style="float: right;">X</span>	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel <span style="float: right;">X</span>

Ing. Eduar Rodríguez Beltrán  
 Jefe de Escuela de Ingeniería Civil  
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



**Dimensiones del instrumento**

- Primera dimensión: (Diseño)
- Objetivos de la Dimensión: (Mide las características físicas del ladrillo).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Longitud	1	X			
Volumen	2	X			
Agregados	3	X			

- Segunda dimensión: (Calidad)
- Objetivos de la Dimensión: (Mide las características mecánicas del ladrillo).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia a la compresión	1	X			
Densidad	2	X			
Variación dimensional	3	X			
Absorción	4	x			

- Tercera dimensión: (Tamaños de las partículas del aserrín)
- Objetivos de la Dimensión: (Medir la cantidad de aserrín en cada muestra).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Porcentajes de aserrín en 5%, 10% y 15%	1	X			

Ing. Eduar Rodríguez Beltrán  
 Jefe de Escuela de Ingeniería Civil del evaluador  
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO DNI

18213588

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía

## Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de evaluación por juicio de expertos de la tesis: "Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023"

La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente, aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	ALEX ARQUIMIDES HERRERA VILOCHE	
Grado profesional:	Maestría ( )	Doctor (X)
Área de formación académica:	Clinica ( )	Social ( )
	Educativa (X)	Organizacional ( )
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniería	
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )	
	Más de 5 años ( X )	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.	

### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	"Análisis de las Propiedades Mecánicas del Ladrillo Tipo Bloque Artesanal de Concreto con Adición de Aserrín Granulado Trujillo 2023"
Autores:	Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés Reyes Campos Deiler
Procedencia:	Trujillo
Administración:	Universidad Cesar Vallejo
Tiempo de aplicación:	6 meses
Ámbito de aplicación:	Trujillo, La Libertad - 2023
Significación:	Explicar Cómo está compuesta la escala (dimensiones, áreas, ítems por área, explicación breve de cuál es el objetivo de medición)

### 4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Criterio de diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por la naturaleza y datos de la información</li> <li>- Por su propósito</li> <li>- Por la manipulación de variables</li> <li>- Según el periodo en que se realiza</li> </ul>	

**6. Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Espinoza Rodríguez Francisco Javier Andrés, Reyes Campos Deiler en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel <span style="float: right;">X</span>	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) <span style="float: right;">X</span>	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel <span style="float: right;">X</span>	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio	
2. Bajo Nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel <span style="float: right;">X</span>	

**Dimensiones del instrumento**

- Primera dimensión: (Diseño)
- Objetivos de la Dimensión: (Mide las características físicas del ladrillo).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Longitud	1	X			
Volumen	2	X			
Agregados	3	X			

- Segunda dimensión: (Calidad)
- Objetivos de la Dimensión: (Mide las características mecánicas del ladrillo).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia a la compresión	1	X			
Densidad	2	X			
Variación dimensional	3	X			
Absorción	4	X			

- Tercera dimensión: (Tamaños de las partículas del aserrín)
- Objetivos de la Dimensión: (Medir la cantidad de aserrín en cada muestra).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Porcentajes de aserrín en 5%, 10% y 15%	1	X			

Firma del evaluador

DNI

18210638

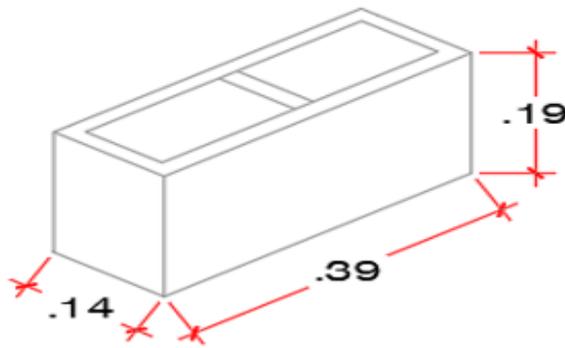
Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).

Ver <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía

## ANEXO 7: Figuras

**Figura 1:** Ladrillo tipo bloque artesanal de concreto de 14 x 19 x 39 cm.



**Fuente:** Espinoza y Reyes (2023)

## ANEXO 8: Panel Fotográfico



Aserrín



Aserrín y Cemento



Aserrín, cemento, confitillo y arena fina



Mezcla lista



Vaciado a la maquina



Bloques hechos



Bloque con absorción



Pesado del Bloque con absorción



Pesado del Bloque con absorción



Pesado del Bloque con absorción



Ensayo a la compresión



Ensayo a la compresión



Ensayo a la compresión de los bloques



Ensayo a la compresión de los bloques



Ensayo de tamiz



Ensayo de tamiz

**INFORME DE ENSAYO N° 504-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 (patrón)
<b>f'c (kg/cm<sup>2</sup>) :</b>	140 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm <sup>2</sup> )
BL-P-01	7	39.10	14.20	555.22	188.99	3	34.71
BL-P-02	7	39.00	14.00	546.00	189.61	4	35.41
BL-P-03	7	39.00	14.10	549.90	202.93	4	37.63
BL-P-04	7	39.00	14.10	549.90	192.95	4	35.78
BL-P-05	7	39.00	14.20	553.80	184.64	3	34.00
<b>promedio</b>						<b>4</b>	<b>35.51</b>

Observaciones:

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

NOTAS:

1. TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
3. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.

  
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191

  
Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 505-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 5%)
<b>f'c (kg/cm<sup>2</sup>) :</b>	140 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION**

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm <sup>2</sup> )
BL-5-01	7	39.00	14.00	546.00	183.78	3	34.32
BL-5-02	7	39.00	14.10	549.90	173.41	3	32.16
BL-5-03	7	39.10	14.00	547.40	170.41	3	31.74
BL-5-04	7	39.00	14.00	546.00	185.79	3	34.70
BL-5-05	7	39.20	14.20	556.64	181.00	3	33.16
<b>promedio</b>						<b>3</b>	<b>33.22</b>

**Observaciones:**

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

**NOTAS:**

1. TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
3. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSC. Ing. Wilmar Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 507-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 10 %)
<b>f'c (kg/cm²):</b>	140 kg/cm2

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION**

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm²)	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm2)
BL-10-01	7	39.00	14.00	546.00	168.16	3	31.41
BL-10-02	7	39.00	14.00	546.00	145.07	3	27.09
BL-10-03	7	39.00	14.00	546.00	150.48	3	28.10
BL-10-04	7	39.10	14.00	547.40	149.63	3	27.87
BL-10-05	7	39.20	14.00	548.80	155.1	3	28.82
					<b>promedio</b>	<b>3</b>	<b>28.66</b>

**Observaciones:**

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

**NOTAS:**

1. TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
3. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSc. Ing. Wilmar Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 507-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 15 %)
<b>f'c (kg/cm²) :</b>	140 kg/cm2

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION**

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm²)	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm2)
BL-15-01	7	39.00	14.10	549.90	155.74	3	28.88
BL-15-02	7	39.00	13.90	542.10	110.63	2	20.81
BL-15-03	7	39.10	14.20	555.22	125.63	2	23.07
BL-15-04	7	39.10	14.00	547.40	134.2	2	25.00
BL-15-05	7	39.00	14.00	546.00	141.82	3	26.49
<b>promedio</b>						<b>2</b>	<b>24.85</b>

**Observaciones:**

Se recibieron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

**NOTAS:**

1. TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
3. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSC. Ing. Wilmar Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 508-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 (patrón)
<b>f'c (kg/cm<sup>2</sup>):</b>	140 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION**

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm <sup>2</sup> )
BL-P-06	14	38.90	14.00	544.60	358.70	7	67.16
BL-P-07	14	38.70	14.20	549.54	344.60	6	63.94
BL-P-08	14	39.10	14.10	551.31	303.57	6	56.15
BL-P-09	14	39.00	14.10	549.90	299.03	5	55.45
BL-P-10	14	39.10	14.00	547.40	321.83	6	59.95
<b>promedio</b>						<b>6</b>	<b>60.53</b>

**Observaciones:**

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

**NOTAS:**

- TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

### INFORME DE ENSAYO N° 509-23-TEM

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

#### Datos de Identificación del Cliente y Muestra

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 5%)
<b>f'c (kg/cm<sup>2</sup>):</b>	140 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

#### RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm <sup>2</sup> )
BL-5-06	14	38.90	14.00	544.60	289.01	5	54.11
BL-5-07	14	39.10	14.00	547.40	306.71	6	57.13
BL-5-08	14	38.80	14.00	543.20	305.19	6	57.29
BL-5-09	14	39.00	14.10	549.90	300.95	6	55.81
BL-5-10	14	39.00	14.00	546.00	321.83	6	60.10
<b>promedio</b>						<b>6</b>	<b>56.89</b>

#### Observaciones:

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

#### NOTAS:

1. TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
3. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSc. Ing. Wilmar Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 510-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 10 %)
<b>f'c (kg/cm²) :</b>	140 kg/cm2

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION**

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm²)	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm2)
BL-10-06	14	39.10	14.10	551.31	277.85	5	51.39
BL-10-07	14	38.70	14.00	541.80	279.39	5	52.58
BL-10-08	14	38.90	14.00	544.60	276.39	5	51.75
BL-10-09	14	38.90	14.00	544.60	276.92	5	51.85
BL-10-10	14	39.00	14.00	546.00	267.41	5	49.94
<b>promedio</b>						<b>5</b>	<b>51.50</b>

**Observaciones:**

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

**NOTAS:**

1. TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
3. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSC. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 511-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodriguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 1 5 %)
<b>f'c (kg/cm²) :</b>	140 kg/cm2

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION**

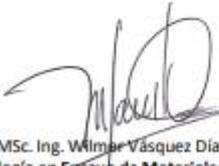
Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm²)	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm2)
BL-15-06	14	38.90	14.10	548.49	257.81	5	47.93
BL-15-07	14	38.90	13.90	540.71	263.99	5	49.78
BL-15-08	14	39.00	14.00	546.00	236.28	4	44.13
BL-15-09	14	39.00	14.00	546.00	242.52	4	45.29
BL-15-10	14	39.10	13.90	543.49	252.03	5	47.29
<b>promedio</b>						<b>5</b>	<b>46.88</b>

**Observaciones:**

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

**NOTAS:**

1. TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
3. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSc. Ing. Wilmar Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**Oficina:** Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.  
**Laboratorio:** Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

**INFORME DE ENSAYO N° 512-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 (patrón)
<b>f'c (kg/cm<sup>2</sup>) :</b>	140 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION**

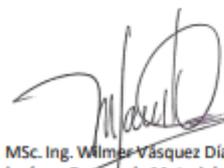
Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm <sup>2</sup> )
BL-P-06	28	39.00	14.00	546.00	420.76	8	78.58
BL-P-07	28	39.10	13.90	543.49	423.65	8	79.49
BL-P-08	28	39.00	14.00	546.00	417.44	8	77.96
BL-P-09	28	39.00	14.10	549.90	420.27	8	77.93
BL-P-10	28	38.80	14.10	547.08	415.98	8	77.53
<b>promedio</b>						<b>8</b>	<b>78.30</b>

**Observaciones:**

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

**NOTAS:**

- TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSC. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

### INFORME DE ENSAYO N° 513-23-TEM

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

#### Datos de Identificación del Cliente y Muestra

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 5%)
<b>f'c (kg/cm<sup>2</sup>):</b>	140 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

#### RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm <sup>2</sup> )
BL-5-06	28	39.10	14.00	547.40	385.76	7	71.86
BL-5-07	28	39.10	14.00	547.40	380.65	7	70.91
BL-5-08	28	38.90	14.00	544.60	381.44	7	71.42
BL-5-09	28	39.00	14.10	549.90	383.27	7	71.07
BL-5-10	28	38.90	14.00	544.60	388.98	7	72.83
<b>promedio</b>						<b>7</b>	<b>71.62</b>

#### Observaciones:

Se recibieron los bloques SIN caepo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

#### NOTAS:

1. TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
2. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
3. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 514-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 10 %)
<b>f'c (kg/cm<sup>2</sup>) :</b>	140 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION**

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm <sup>2</sup> )
BL-10-06	28	39.10	14.00	551.31	345.26	6	63.86
BL-10-07	28	39.00	14.20	541.80	339.80	6	63.95
BL-10-08	28	38.90	14.00	544.60	320.88	6	60.08
BL-10-09	28	39.00	14.10	544.60	327.09	6	61.24
BL-10-10	28	39.00	14.10	546.00	342.53	6	63.97
<b>promedio</b>						<b>6</b>	<b>62.62</b>

**Observaciones:**

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

**NOTAS:**

- TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

### INFORME DE ENSAYO N° 515-23-TEM

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

#### Datos de Identificación del Cliente y Muestra

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deiler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 x 39 x 19 ( 15 %)
<b>f'c (kg/cm<sup>2</sup>) :</b>	140 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Fecha de Emisión:</b>	27-05-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	11-05-23

#### RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (KN)	resistencia a la compresión (Mpa)	resistencia a la compresión / área bruta (kg/cm <sup>2</sup> )
BL-15-06	28	39.00	14.00	548.49	260.25	5	48.38
BL-15-07	28	39.00	14.20	540.71	273.47	5	51.57
BL-15-08	28	38.90	14.00	546.00	275.18	5	51.39
BL-15-09	28	39.10	14.00	546.00	271.03	5	50.62
BL-15-10	28	39.10	14.00	543.49	265.93	5	49.89
<b>promedio</b>						<b>5</b>	<b>50.37</b>

#### Observaciones:

Se recepcionaron los bloques SIN capeo, el mismo que fue realizado con azufre y bentonita en nuestras instalaciones.

#### NOTAS:

- TEM S.A.C. ha emitido este informe de ensayo en base a los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este informe las partes dejan constancia que la responsabilidad de TEM S.A.C. se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del informe de ensayo.
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.



MSC. Ing. Wilmar Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

### INFORME DE ENSAYO N° 584-23-TEM

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

#### Datos de Identificación del Cliente y Muestra

<b>Cliente</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deyler	<b>Fecha de Emisión:</b>	03-06-23
<b>Proyecto</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023	<b>Fecha de Recepción:</b>	04-05-23
<b>Muestra</b>	Bloques 14 (Patrón)	<b>Fecha de Ensayo:</b>	01-06-23
		<b>f'c (kg/cm2) :</b>	140.

#### RESULTADOS DE ENSAYOS DE ABSORCIÓN Y DENSIDAD

CARACTERÍSTICAS					REQUISITOS
BL-P-016	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6030 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11510 g	226 kg/m <sup>3</sup>	1874 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10270 g			
BL-P-017	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6140g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11860 g	199 kg/m <sup>3</sup>	1874 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10720 g			
BL-P-018	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6130g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11480 g	222 kg/m <sup>3</sup>	1923 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10290 g			
BL-P-019	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6090 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11690 g	239 kg/m <sup>3</sup>	1848 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10350 g			
BL-P-020	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6144 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11500 g	222 kg/m <sup>3</sup>	1925 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10310 g			
<b>PROMEDIO</b>			Absorción	Densidad	Absorción ≤ 240 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
			<b>222 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1889 kg/m<sup>3</sup></b>	

  
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191

  
Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 585-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente:</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deyler	<b>Fecha de Emisión:</b>	03-06-23
<b>Proyecto:</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023	<b>Fecha de Recepción:</b>	04-05-23
<b>Muestra:</b>	Bloques 14 (5% de aserrín)	<b>Fecha de Ensayo:</b>	01-06-23
		<b>f'c (kg/cm2):</b>	140

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE ABSORCIÓN Y DENSIDAD**

CARACTERÍSTICAS					REQUISITOS
BL-5-016	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6145 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11750 g	237 kg/m <sup>3</sup>	1859 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>a</sub> )	10420 g			
BL-5-017	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5950 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11400 g	202 kg/m <sup>3</sup>	1890 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>a</sub> )	10300 g			
BL-5-018	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5850g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11400 g	234 kg/m <sup>3</sup>	1820 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>a</sub> )	10100 g			
BL-5-019	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6020 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11710 g	230 kg/m <sup>3</sup>	1828 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>a</sub> )	10400 g			
BL-5-020	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6144 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11610 g	234 kg/m <sup>3</sup>	1890 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>a</sub> )	10330 g			
<b>PROMEDIO</b>			<b>Absorción</b>	<b>Densidad</b>	<b>Absorción ≤ 240 Kg/m<sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m<sup>3</sup> - 2000 kg/m<sup>3</sup></b>
			<b>240 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1857 kg/m<sup>3</sup></b>	

  
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191

  
Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**INFORME DE ENSAYO N° 586-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente:</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deyler	<b>Fecha de Emisión:</b>	03-06-23
<b>Proyecto:</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023	<b>Fecha de Recepción:</b>	04-05-23
<b>Muestra:</b>	Bloques 14 (10% de aserrín)	<b>Fecha de Ensayo:</b>	01-06-23
		<b>f'c (kg/cm2):</b>	140

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE ABSORCIÓN Y DENSIDAD**

CARACTERÍSTICAS					REQUISITOS
BL-10-016	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5990 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11600 g	258 kg/m <sup>3</sup>	1809 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10150 g			
BL-10-017	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5940 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11530 g	249 kg/m <sup>3</sup>	1814 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10140 g			
BL-10-018	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5970 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	12170 g	211 kg/m <sup>3</sup>	1752 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10860 g			
BL-10-019	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5960 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11670 g	236 kg/m <sup>3</sup>	1807 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10320 g			
BL-10-020	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6010 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11580 g	246 kg/m <sup>3</sup>	1833 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10210 g			
<b>PROMEDIO</b>			<b>Absorción</b>	<b>Densidad</b>	Absorción ≤ 240 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
			<b>240 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1803 kg/m<sup>3</sup></b>	

  
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191

  
Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**Oficina:** Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.  
**Laboratorio:** Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

**INFORME DE ENSAYO N° 587-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

**Datos de Identificación del Cliente y Muestra**

<b>Cliente:</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deyler
<b>Proyecto:</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra:</b>	Bloques 14 (15% de aserrín)

<b>Fecha de Emisión:</b>	03-06-23
<b>Fecha de Recepción:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	01-06-23
<b>f'c (kg/cm2):</b>	140

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE ABSORCIÓN Y DENSIDAD**

CARACTERÍSTICAS					REQUISITOS
BL-15-016	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5660 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11410 g	261 kg/m <sup>3</sup>	1723 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	9910 g			
BL-15-017	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6020 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11870 g	248 kg/m <sup>3</sup>	1781 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10420 g			
BL-15-018	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5710g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11350 g	255 kg/m <sup>3</sup>	1757 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	9910 g			
BL-15-019	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	6012 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11300 g	244 kg/m <sup>3</sup>	1893 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10010 g			
BL-15-020	P. sumergido (W <sub>i</sub> )	5858 g	Absorción	Densidad	Absorción ≤ 272 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>
	P. saturado (W <sub>s</sub> )	11610 g	259 kg/m <sup>3</sup>	1759 kg/m <sup>3</sup>	
	P. seco (W <sub>d</sub> )	10120 g			
<b>PROMEDIO</b>			<b>253 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1783 kg/m<sup>3</sup></b>	Absorción ≤ 240 Kg/m <sup>3</sup> Densidad: 1680 kg/m <sup>3</sup> - 2000 kg/m <sup>3</sup>

  
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191

  
Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**Oficina:** Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.  
**Laboratorio:** Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

### INFORME DE ENSAYO N° 578-23-TEM

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

#### Datos de Identificación del Cliente y Muestra

<b>Cliente:</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deyler	<b>Fecha de Emisión:</b>	06-06-23
<b>Proyecto:</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023	<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Muestra:</b>	Bloques 14 (Patrón)	<b>Fecha de Ensayo:</b>	18-05-23
		<b>F<sub>c</sub> (kg/cm<sup>2</sup>):</b>	N.E.

#### RESULTADOS DE ENSAYOS DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

CARACTERÍSTICAS					REQUISITOS
Altura (H)	H <sub>1</sub>	190.0 mm	H <sub>6</sub>	191.0 mm	187.0 ≤ H <sub>i</sub> ≤ 193.0
	H <sub>2</sub>	192.0 mm	H <sub>7</sub>	192.0 mm	
	H <sub>3</sub>	191.0 mm	H <sub>8</sub>	193.0 mm	
	H <sub>4</sub>	190.0 mm	H <sub>9</sub>	190.0 mm	
	H <sub>5</sub>	190.0 mm	H <sub>10</sub>	190.0 mm	
	H <sub>prom</sub>				
190.9 mm					
Largo (L)	L <sub>1</sub>	391.0 mm	L <sub>6</sub>	389.0 mm	387.0 ≤ L <sub>i</sub> ≤ 393.0
	L <sub>2</sub>	390.0 mm	L <sub>7</sub>	387.0 mm	
	L <sub>3</sub>	390.0 mm	L <sub>8</sub>	391.0 mm	
	L <sub>4</sub>	390.0 mm	L <sub>9</sub>	390.0 mm	
	L <sub>5</sub>	390.0 mm	L <sub>10</sub>	391.0 mm	
	L <sub>prom</sub>				
389.9 mm					
Ancho (A)	A <sub>1</sub>	142.0 mm	A <sub>6</sub>	140.0 mm	137.0 ≤ A <sub>i</sub> ≤ 143.0
	A <sub>2</sub>	140.0 mm	A <sub>7</sub>	142.0 mm	
	A <sub>3</sub>	141.0 mm	A <sub>8</sub>	141.0 mm	
	A <sub>4</sub>	141.0 mm	A <sub>9</sub>	141.0 mm	
	A <sub>5</sub>	142.0 mm	A <sub>10</sub>	140.0 mm	
	A <sub>prom</sub>				
141.0 mm					



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**Oficina:** Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.  
**Laboratorio:** Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

**INFORME DE ENSAYO N° 580-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

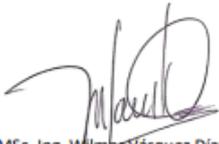
Datos de Identificación del Cliente y Muestra

<b>Cliente :</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deyler
<b>Proyecto :</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra :</b>	Bloques 14 (10% de aserrín)

<b>Fecha de Emisión:</b>	06-06-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	18-05-23
<b>Fc (kg/cm2) :</b>	N.E.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

CARACTERÍSTICAS					REQUISITOS
Altura (H)	H <sub>1</sub>	190.0 mm	H <sub>6</sub>	190.0 mm	187.0 ≤ Hi ≤ 193.0
	H <sub>2</sub>	191.0 mm	H <sub>7</sub>	190.0 mm	
	H <sub>3</sub>	191.0 mm	H <sub>8</sub>	190.0 mm	
	H <sub>4</sub>	190.0 mm	H <sub>9</sub>	191.0 mm	
	H <sub>5</sub>	192.0 mm	H <sub>10</sub>	190.0 mm	
	H <sub>prom</sub> 190.5 mm				
Largo (L)	L <sub>1</sub>	390.0 mm	L <sub>6</sub>	391.0 mm	387.0 ≤ Hi ≤ 393.0
	L <sub>2</sub>	390.0 mm	L <sub>7</sub>	387.0 mm	
	L <sub>3</sub>	390.0 mm	L <sub>8</sub>	389.0 mm	
	L <sub>4</sub>	391.0 mm	L <sub>9</sub>	389.0 mm	
	L <sub>5</sub>	392.0 mm	L <sub>10</sub>	390.0 mm	
	L <sub>prom</sub> 389.9 mm				
Ancho (A)	A <sub>1</sub>	140.0 mm	A <sub>6</sub>	141.0 mm	137.0 ≤ Hi ≤ 143.0
	A <sub>2</sub>	140.0 mm	A <sub>7</sub>	140.0 mm	
	A <sub>3</sub>	140.0 mm	A <sub>8</sub>	140.0 mm	
	A <sub>4</sub>	140.0 mm	A <sub>9</sub>	140.0 mm	
	A <sub>5</sub>	140.0 mm	A <sub>10</sub>	140.0 mm	
	A <sub>prom</sub> 140.1 mm				



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**Oficina:** Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.  
**Laboratorio:** Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

**INFORME DE ENSAYO N° 581-23-TEM**

Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto  
ASTM C140 - NTP 399.604

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

<b>Cliente:</b>	Espinoza Rodríguez, Francisco Javier Andrés Reyes Campos, Deyler
<b>Proyecto:</b>	Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo tipo bloque artesanal de concreto con aserrín granulado Trujillo 2023
<b>Muestra:</b>	Bloques 14 (15% de aserrín)

<b>Fecha de Emisión:</b>	06-06-23
<b>Fecha de Moldeado:</b>	04-05-23
<b>Fecha de Ensayo:</b>	18-05-23
<b>f'c (kg/cm2):</b>	N.E.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

CARACTERÍSTICAS					REQUISITOS
Altura (H)	H <sub>1</sub>	190.0 mm	H <sub>6</sub>	191.0 mm	187.0 ≤ H <sub>i</sub> ≤ 193.0
	H <sub>2</sub>	190.0 mm	H <sub>7</sub>	192.0 mm	
	H <sub>3</sub>	192.0 mm	H <sub>8</sub>	190.0 mm	
	H <sub>4</sub>	190.0 mm	H <sub>9</sub>	190.0 mm	
	H <sub>5</sub>	191.0 mm	H <sub>10</sub>	190.0 mm	
	H <sub>prom</sub> 190.6 mm				
Largo (L)	L <sub>1</sub>	390.0 mm	L <sub>6</sub>	389.0 mm	387.0 ≤ L <sub>i</sub> ≤ 393.0
	L <sub>2</sub>	390.0 mm	L <sub>7</sub>	389.0 mm	
	L <sub>3</sub>	391.0 mm	L <sub>8</sub>	390.0 mm	
	L <sub>4</sub>	391.0 mm	L <sub>9</sub>	390.0 mm	
	L <sub>5</sub>	390.0 mm	L <sub>10</sub>	391.0 mm	
	L <sub>prom</sub> 390.1 mm				
Ancho (A)	A <sub>1</sub>	141.0 mm	A <sub>6</sub>	141.0 mm	137.0 ≤ A <sub>i</sub> ≤ 143.0
	A <sub>2</sub>	139.0 mm	A <sub>7</sub>	139.0 mm	
	A <sub>3</sub>	142.0 mm	A <sub>8</sub>	140.0 mm	
	A <sub>4</sub>	140.0 mm	A <sub>9</sub>	140.0 mm	
	A <sub>5</sub>	140.0 mm	A <sub>10</sub>	139.0 mm	
	A <sub>prom</sub> 140.1 mm				



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO**  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

**1. INFORMACION GENERAL**

**MATERIAL** : AGREGADO FINO  
**PROCEDENCIA** : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRÍGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 25/04/2023

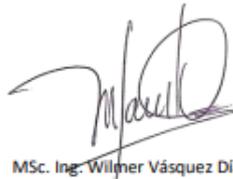
**2. RESULTADOS DEL ENSAYO**

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	21.540	21.520	21.540	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	23.280	23.320	23.320	
Peso de recipiente	kg	6.560	6.560	6.560	
Peso de muestra en estado suelto	kg	14.980	14.960	14.980	
Peso de muestra en estado compactado	kg	16.720	16.760	16.760	
Volumen del recipiente	m3	0.0091	0.0091	0.0091	
<b>Peso unitario suelto</b>	kg/m3	1,646	1,644	1,646	<b>1,645</b>
<b>Peso unitario compactado</b>	kg/m3	1,837	1,842	1,842	<b>1,840</b>

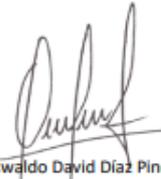
**OBSERVACIONES:**

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**Oficina:** Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

**Laboratorio:** Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: [www.tem-concrete.com](http://www.tem-concrete.com)

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION**  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

**1. INFORMACION GENERAL**

**MATERIAL** : AGREGADO FINO  
**PROCEDENCIA** : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRÍGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 25/04/2023

**2. RESULTADOS DEL ENSAYO**

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr	491.5	490.1	
Peso del picnómetro lleno de agua	gr	1,438.8	1,438.8	
Peso del picnómetro lleno de muestra y agua	gr	1,740.4	1,738.9	
Peso de la muestra en estado SSS	gr	500.0	498.3	
<b>Peso específico base seca</b>	gr/cm3	2.48	2.47	<b>2.48</b>
Peso específico base SSS	gr/cm3	2.52	2.51	2.52
<b>Absorción</b>	%	1.7	1.7	<b>1.7</b>

**OBSERVACIONES:**

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.  
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191

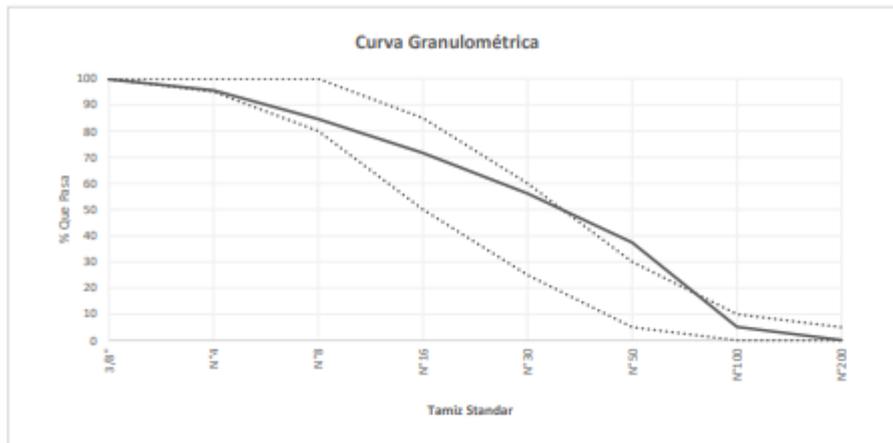


Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

**MATERIAL** : AGREGADO FINO  
**PROCEDENCIA** : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRIGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 25/04/2023

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500	1.0	0.2	0.2	99.8	100	100	<b>Características físicas:</b> Cont. de Humedad: 2.0 % Módulo de Finura: 2.50
N°4	4.750	21.2	4.2	4.4	95.6	95	100	
N°8	2.360	54.8	11.0	15.4	84.6	80	100	
N°16	1.180	64.8	13.0	28.4	71.6	50	85	
N°30	0.600	77.5	15.5	43.9	56.1	25	60	
N°50	0.300	93.7	18.7	62.6	37.4	5	30	
N°100	0.150	161.2	32.2	94.8	5.2	0	10	
N°200	0.075	25.4	5.1	99.9	0.1	0	5	
Fondo	-	0.4	0.1	100.0	0.0			
		<b>500.0</b>	<b>100.0</b>					



**OBSERVACIONES:**  
La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.  
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

**1. INFORMACION GENERAL**

**MATERIAL** : AGREGADO FINO  
**PROCEDENCIA** : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRÍGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 25/04/2023

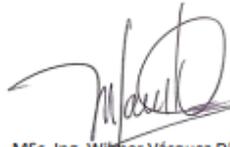
**2. RESULTADOS DEL ENSAYO**

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente	gr	0.0	0.0	0.0	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	500.0	500.0	500.0	
Peso recipiente + muestra seca	gr	489.7	490.7	489.7	
Peso de muestra húmeda	gr	500.0	500.0	500.0	
Peso de muestra seca	gr	489.7	490.7	489.7	
Peso de agua	gr	10	9	10	
<b>Contenido de humedad</b>	%	2.1	1.9	2.1	<b>2.0</b>

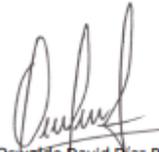
**OBSERVACIONES:**

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO**  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

**1. INFORMACION GENERAL**

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO (CONFITILLO)  
**PROCEDENCIA** : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRÍGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 26/04/2023

**2. RESULTADOS DEL ENSAYO**

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	20.980	21.020	21.040	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	22.940	23.050	23.060	
Peso de recipiente	kg	6.540	6.540	6.540	
Peso de muestra en estado suelto	kg	14.440	14.480	14.500	
Peso de muestra en estado compactado	kg	16.400	16.510	16.520	
Volumen del recipiente	m <sup>3</sup>	0.0091	0.0091	0.0091	
<b>Peso unitario suelto</b>	kg/m <sup>3</sup>	<b>1,587</b>	<b>1,591</b>	<b>1,593</b>	<b>1,590</b>
<b>Peso unitario compactado</b>	kg/m <sup>3</sup>	<b>1,802</b>	<b>1,814</b>	<b>1,815</b>	<b>1,810</b>

**OBSERVACIONES:**

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**Oficina:** Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

**Laboratorio:** Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: [www.tem-concrete.com](http://www.tem-concrete.com)

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION**  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

**1. INFORMACION GENERAL**

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO (CONFITILLO)  
**PROCEDENCIA** : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRÍGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 26/04/2023

**2. RESULTADOS DEL ENSAYO**

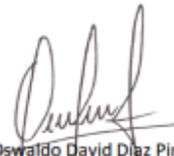
Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra seca en horno al aire	gr	637	643	
Peso de la muestra en estado SSS al aire	gr	643	650	
Peso de la muestra saturada en agua	gr	320	334	
<b>Peso específico base seca</b>	gr/cm <sup>3</sup>	1.97	2.03	<b>2.00</b>
Peso específico base SSS	gr/cm <sup>3</sup>	1.99	2.06	2.03
<b>Absorción</b>	%	1.0	1.1	<b>1.1</b>

**OBSERVACIONES:**

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.  
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



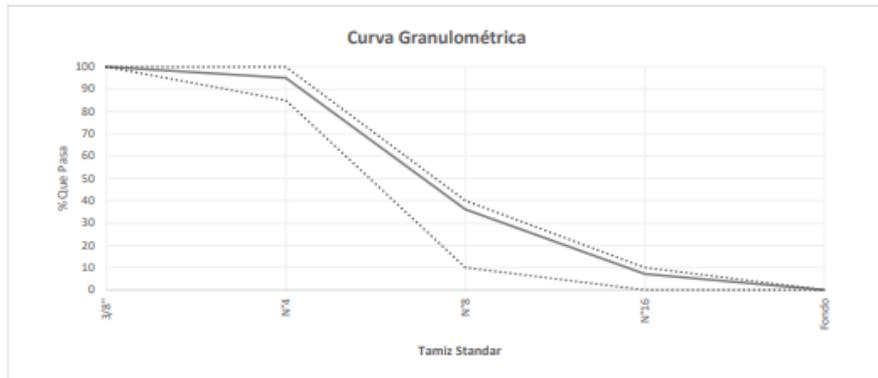
Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO (CONFITILLO)  
**PROCEDENCIA** : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRÍGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 26/04/2023

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten.		% Que Pasa	Límites Huso 9 <sup>A</sup> (NTP 400.037)		Datos de la muestra
			Parcial	Acum.		Mínimo	Máximo	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Características físicas:</b> Tamaño Max. Nom.: N°4 Modulo de Finura: 4.62
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	
N°4	4.75	49.4	4.9	4.9	95.1	85	100	
N°8	2.36	589.3	58.9	63.9	36.1	10	40	
N°16	1.18	289.7	29.0	92.8	7.2	0	10	
Fondo	-	71.6	7.2	100.0	0.0	0	0	
		<b>1000</b>	<b>100.0</b>					



**OBSERVACIONES:**  
 La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.  
 La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

  
 MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
 Gerente General  
 CIP N° 248191

  
 Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
 Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
 Jefe de Laboratorio  
 CIP N° 275591

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

**1. INFORMACION GENERAL**

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO (CONFITILLO)  
**PROCEDENCIA** : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRÍGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 26/04/2023

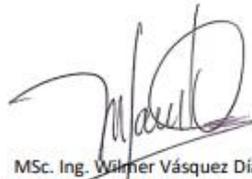
**2. RESULTADOS DEL ENSAYO**

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr	283.1	282.6	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	4,317.6	4,327.4	
Peso recipiente + muestra seca	gr	4,271.9	4,283.3	
Peso de muestra húmeda	gr	4,034.5	4,044.8	
Peso de muestra seca	gr	3,988.8	4,000.7	
Peso de agua	gr	45.7	44.1	
<b>Contenido de humedad</b>	%	1.1	1.1	<b>1.1</b>

**OBSERVACIONES:**

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**Oficina:** Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

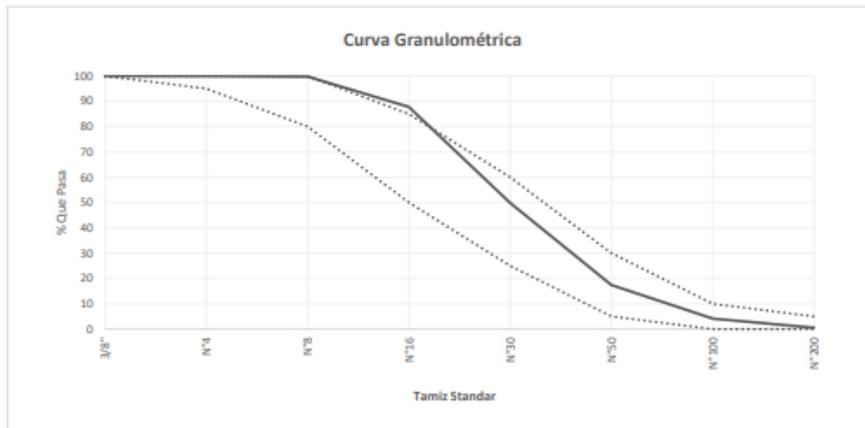
**Laboratorio:** Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: [www.tem-concrete.com](http://www.tem-concrete.com)

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

**MATERIAL** : ASERRÍN  
**PROCEDENCIA** : NO ESPECÍFICA  
**SOLICITANTES** : ESPINOZA RODRÍGUEZ, FRANCISCO JAVIER ANDRÉS / REYES CAMPOS, DEYLER  
**FECHA DE ENSAYO** : 26/04/2023

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites Agregado Fino (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	<b>Características físicas:</b>
N°4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0	95	100	
N°8	2.360	0.6	0.2	0.2	99.8	80	100	
N°16	1.180	32.0	12.0	12.2	87.8	50	85	
N°30	0.600	101.4	38.0	50.2	49.8	25	60	<b>Modulo de Finura:</b> 2.41
N°50	0.300	86.5	32.4	82.6	17.4	5	30	
N°100	0.150	35.6	13.3	95.9	4.1	0	10	
N°200	0.075	9.5	3.6	99.4	0.6	0	5	
Fondo	-	1.5	0.6	100.0	0.0			
		<b>267.1</b>	<b>100.0</b>					



**OBSERVACIONES:**  
La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.  
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

  
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General  
CIP N° 248191

  
Ing. Oswaldo David Díaz Pino  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Jefe de laboratorio  
CIP N° 275591

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LL - 063 - 2023***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

Página 1 de 3

<b>1. Orden de trabajo</b>	<b>OT 0114-23</b>	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).
<b>2. Solicitante</b>	<b>TECNOLOGIA EN ENSAYO DE MATERIALES S.A.C.</b>	
<b>3. Dirección</b>	Cal. Enrique Barron Nro. 1231 Dpto. 104 Urb. Santa Beatriz, Lima - Lima - LIMA	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.
<b>4. Instrumento de Medición</b>	<b>VERNIER (PIE DE REY)</b>	
<b>Alcance de indicación</b>	0 mm a 300 mm	METROLOGÍA & TÉCNICAS 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.
<b>División de Escala / Resolución</b>	0,05 mm	
<b>Marca</b>	INSIZE	
<b>Modelo</b>	CNV071	
<b>Número de Serie</b>	2203170222	
<b>Procedencia</b>	U.S.A.	
<b>Identificación</b>	NO INDICA	
<b>Tipo de indicación</b>	ANALÓGICO	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	2023-04-05	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-04-10

Firmado digitalmente por  
Williams Pérez  
Fecha: 2023.04.10  
12:21:26 -05'00'

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LL - 063 - 2023***Área de Metrología**Laboratorio de Longitud*

Página 2 de 3

**6. Método de Calibración**

La calibración se realizó por comparación entre bloques patrones calibrados y la indicación del instrumento a calibrar tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. Quinta Edición.

**7. Lugar de calibración**

Laboratorio de Longitud de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC  
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

**8. Condiciones Ambientales**

	mínima	máxima
Temperatura	29,0 °C	29,0 °C
Humedad Relativa	68 %	70 %

**9. Patrones de Referencia**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
BLOQUES PATRÓN (Grado K)	BLOQUES PATRÓN (Grado 0) Modelo 4100-47	DM / INACAL LLA-C-073-2022
COMPARADOR MECANICO DE BLOQUES		

**10. Observaciones**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LL - 063 - 2023***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

Página 3 de 3

**11. Resultados de Medición**

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN PROMEDIO DEL PIE DE REY	ERROR ENCONTRADO ( ± μm )	ERRORES MAXIMOS PERMITIDOS ( ± μm )
	EXTERIOR (mm)		
30,0	30,00	0	50
60,0	60,00	0	50
100,0	100,00	0	50
150,0	150,00	0	50
200,0	200,00	0	50
270,0	270,00	0	50
300,0	300,00	0	50

**INCERTIDUMBRE DE MEDICION : 33,4 μm ; para k=2****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.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LTT - 100 - 2023***Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura*

Página 1 de 6

<b>1. Orden de trabajo</b>	<b>OT 0112-23</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>TECNOLOGIA EN ENSAYO DE MATERIALES S.A.C</b>
<b>3. Dirección</b>	Cal. Enrique Barron Nro. 1231 Dpto. 104 Urb. Santa Beatriz, Lima - Lima - LIMA
<b>4. Equipo</b>	<b>HORNO</b>
<b>Alcance Máximo</b>	De 0 °C a 300 °C
<b>Marca</b>	A&A INSTRUMENTS
<b>Modelo</b>	STHX-2A
<b>Número de Serie</b>	2212154
<b>Procedencia</b>	CHINA
<b>Identificación</b>	NO INDICA
<b>Ubicación</b>	NO INDICA

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

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

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

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	CONTROLADOR DE TEMPERATURA	TERMÓMETRO DIGITAL

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

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

**5. Fecha de Calibración 2023-04-04**

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-04-10



Firmado digitalmente por  
Williams Pérez  
Fecha: 2023.04.10 12:15:30  
-05'00'



**Metrología & Técnicas S.A.C.**  
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA  
Telf: (511) 540-0642  
Cel: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com  
metrologia@metrologiatecnicas.com  
www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LTT - 100 - 2023***Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura*

Página 2 de 6

**6. Método de Calibración**

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

**7. Lugar de calibración**

Las instalaciones de la empresa **TÉCNICAS CP S.A.C.**  
Av. Santa Ana Mz H lote 2 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

**8. Condiciones Ambientales**

	Inicial	Final
Temperatura	30,0 °C	30,0 °C
Humedad Relativa	57 %	57 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.  
El controlador se seteo en 11°C

**9. Patrones de referencia**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 305 - 2022	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT-250-2023
Dirección de Metrología 4500016913 de FLUKE CORPORATION		

**10. Observaciones**

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LTT - 100 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 6

### 11. Resultados de Medición

#### PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T <sub>prom</sub> (°C)	max-T <sub>m</sub>
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	107,3	110,3	110,9	108,2	107,9	110,2	111,2	110,0	110,2	110,0	109,6	3,9
02	110,0	107,0	110,4	110,8	108,4	108,0	110,4	111,2	109,9	110,2	110,2	109,6	4,2
04	110,0	107,3	110,3	110,8	108,5	108,1	110,4	111,2	110,0	110,2	110,1	109,7	3,9
06	110,0	107,4	110,3	110,9	108,3	108,0	110,4	111,3	110,0	110,2	110,1	109,7	3,9
08	110,0	107,1	110,3	110,9	108,2	108,1	110,4	111,2	109,9	110,2	110,1	109,6	4,1
10	110,0	107,4	110,4	110,9	108,4	108,2	110,3	111,3	109,9	110,2	110,1	109,7	3,9
12	110,0	107,4	110,3	110,9	108,2	108,2	110,3	111,2	109,9	110,3	110,1	109,7	3,8
14	110,0	107,2	110,2	110,8	108,3	108,0	110,4	111,2	109,9	110,3	110,0	109,6	4,0
16	110,0	107,4	110,4	110,9	108,4	108,1	110,5	111,2	109,9	110,2	110,2	109,7	3,8
18	110,0	107,3	110,4	110,8	108,3	107,9	110,4	111,3	109,9	110,1	110,2	109,6	4,0
20	110,0	107,4	110,3	110,8	108,3	108,0	110,3	111,3	110,1	110,2	110,1	109,7	3,9
22	110,0	107,3	110,4	110,9	108,2	108,2	110,2	111,3	110,1	110,2	110,2	109,7	4,0
24	110,0	107,3	110,4	110,9	108,4	108,2	110,2	111,3	110,0	110,3	110,1	109,7	4,0
26	110,0	107,2	110,3	110,9	108,2	108,2	110,3	111,2	109,9	110,3	110,1	109,6	4,0
28	110,0	107,3	110,3	110,8	108,4	108,1	110,3	111,3	109,9	110,3	110,0	109,7	4,0
30	110,0	107,5	110,3	110,8	108,3	108,1	110,4	111,3	109,9	110,1	110,1	109,7	3,8
32	110,0	107,2	110,3	110,8	108,3	108,1	110,4	111,3	109,9	109,9	110,2	109,6	4,1
34	110,0	107,4	110,3	110,8	108,3	108,1	110,3	111,2	109,9	110,1	110,1	109,6	3,8
36	110,0	107,4	110,3	110,8	108,4	108,2	110,3	111,2	109,9	110,2	110,1	109,7	3,8
38	110,0	107,4	110,3	110,8	108,3	108,0	110,2	111,2	109,9	110,2	110,1	109,6	3,8
40	110,0	107,3	110,3	110,8	108,3	108,1	110,4	111,2	109,9	110,2	110,1	109,6	3,9
42	110,0	107,4	110,4	110,9	108,3	108,1	110,2	111,3	109,9	110,2	110,1	109,7	3,9
44	110,0	107,4	109,9	110,8	108,4	108,1	110,3	111,2	109,9	110,2	110,1	109,6	3,8
46	110,0	107,2	110,3	110,8	108,3	108,1	110,2	111,2	109,9	110,2	110,1	109,6	4,0
48	110,0	107,5	110,3	110,9	108,3	108,3	110,4	111,3	110,0	110,4	110,1	109,7	3,8
50	110,0	107,2	110,2	110,8	108,4	108,2	110,3	111,2	109,9	110,2	110,1	109,6	4,0
52	110,0	107,2	110,3	110,9	108,4	108,2	110,4	111,3	110,0	110,3	110,4	109,7	4,1
54	110,0	107,3	110,4	110,9	108,4	108,2	110,5	111,3	109,9	110,2	110,2	109,7	4,0
56	110,0	107,6	110,2	110,8	108,2	108,2	110,3	111,2	110,0	110,3	110,1	109,7	3,6
58	110,0	107,5	110,3	110,8	108,5	108,1	110,3	111,2	109,9	110,4	110,2	109,7	3,7
60	110,0	107,2	110,4	110,8	108,4	108,2	110,2	111,3	109,9	110,1	110,1	109,6	4,1
T.PROM	110,0	107,3	110,3	110,8	108,3	108,1	110,3	111,3	109,9	110,2	110,1	109,7	
T.MAX	110,0	107,6	110,4	110,9	108,5	108,3	110,5	111,3	110,1	110,4	110,4		
T.MIN	110,0	107,0	109,9	110,8	108,2	107,9	110,2	111,2	109,9	109,9	110,0		
DTT	0,0	0,6	0,5	0,1	0,3	0,4	0,3	0,1	0,2	0,5	0,4		

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LTT - 100 - 2023**

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	111,3	0,3
Mínima Temperatura Medida	107,0	0,3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,6	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4,0	0,1
Estabilidad Medida ( ± )	0,3	0,04
Uniformidad Medida	4,2	0,1

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.

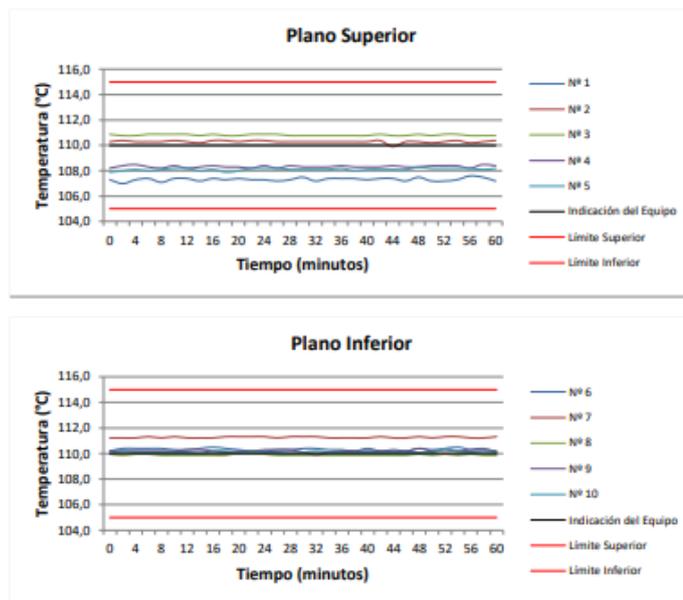
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

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.

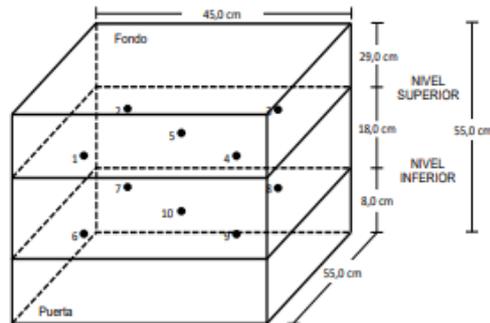
La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

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

**DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO**  
**TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
MT - LTT - 100 - 2023***Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura*

Página 6 de 6

**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 10 cm de las paredes laterales y a 10 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%.

Lima, 13 de abril del 2023

COTIZACION 032-2023-TEM

Sres.: **ESPINOZA & REYES**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

De nuestra especial consideración:

Ponemos a vuestra disposición la propuesta económica por el servicio solicitado detallado a continuación:

Item	Servicios	Cant	PU (S/.)	PV (S/.)
1	resistencia a la compresión de bloques de concreto <i>Ensayo según ASTM C140 - NTP 399.604</i>	60	35.0	2,100.0
2	absorción/Densidad de bloques de concreto <i>Ensayo según ASTM C140 - NTP 399.604</i>	20	15.0	300.0
3	variación dimensional <i>Ensayo según ASTM C140 - NTP 399.604</i>	20	10.0	200.0
4	ensayos de agregados <i>Ensayo según - NTP 399.185</i>	3	175.0	525.0
<b>Valor Bruto Cotizado (S/.)</b>				<b>3,125.0</b>

**Consideraciones Técnicas**

- Los especímenes serán elaborados y proporcionados por parte de los solicitantes.
- Se deberán proporcionar 100 unidades en total.

**Consideraciones Comerciales**

- Los precios ofertados están expresados en soles peruanos (S/.), no incluyen IGV, salvo el total cotizado.
- Forma de pago 100% al contado (50% antes de iniciar y 50% al terminar los ensayos en estado fresco), con transferencia bancaria a la siguiente cuenta corriente: BCP Soles: 193-9618261-0-50  
CCI: 002-19300961826105019  
Titular: Tecnología en Ensayo de Materiales SAC
- Tiempo y forma de entrega:  
**Inmediato, al término del servicio previa confirmación de abono.**  
El cliente deberá enviar la OC y/o OS al electrónico a [ventas@tem-concrete.com](mailto:ventas@tem-concrete.com).
- La validez de la oferta es de 5 días a partir de la fecha de cotización, posterior a esa fecha los precios y disponibilidad podrían tener variación requiriendo confirmación o una actualización.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz  
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.  
Gerente General

Calle Enrique Barrón N° 1231 – Of. 104 - Urb. Santa Beatriz – Lima - Perú