



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de la adición de vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Trujillo 2024

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre (orcid.org/0000-0003-2862-5048)

Rojas Jaimes, Cristel Marisol (orcid.org/0000-0002-7572-2898)

ASESORES:

Mg. Ing. Diaz Malpartida, Isai Nelson David (orcid.org/0000-0001-8525-4760)

MSc. Ing. Murga Torres, Emzon Enrique (orcid.org/0000-0002-7618-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación de cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2024

Declaratoria de autenticidad del asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MURGA TORRES EMZON ENRIQUE, 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: "Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z-membrana en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Trujillo 2024", cuyos autores son ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE, ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19%, 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, 26 de Junio del 2024

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| EMZON ENRIQUE MURGA TORRES DNI: 70283659 ORCID: 0000-0002-7618-9650 | Firmado electrónicamente por: EMURGATO el 26- 06-2024 19:45:40 |

Código documento Trilce: TRI - 0775361



Declaratoria de originalidad del autor(es)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE, ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL 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: "Influencia de la adición de vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Trujillo 2024", 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.

| Nombres y Apellidos | Firma |
|--|---|
| ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE DNI: 71474885 ORCID: 0000-0003-2862-5048 | Firmado electrónicamente por: J. ARBOLEDA el 30-06- 2024 15:59:42 |
| ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL DNI: 70029707 ORCID: 0000-0002-7572-2898 | Firmado electrónicamente por: CROJASMAR el 30-06- 2024 15:56:12 |

Código documento Trilce: INV - 1694877



Dedicatoria

El presente proyecto está dedicado mi amada esposa, Hailhy, quien con su infinito amor, paciencia y comprensión ha sido mi pilar fundamental durante todo este camino. Gracias por ser mi confidente, mi apoyo incondicional y la fuente de inspiración que me ha impulsado a alcanzar mis metas. A mi querida hija, Valeria cuya sonrisa y alegría han iluminado mis días más difíciles y me han motivado a seguir adelante. A ambas, les dedico con todo mi amor y orgullo esta tesis, fruto de nuestro esfuerzo y dedicación.

Jose Antonio Andre Arboleda Briceño

El presente proyecto está dedicado a mis padres quienes me impulsaron a nunca rendirme y a luchar por cumplir mis metas. A mi esposo por el apoyo que me brindó, a mis hijos que fueron el motivo para no rendirme, a mi tía Patricia por sus palabras de aliento y consuelo cuando más lo necesité, a mis tíos Ana y Beerli por su compañía y consejos, a mi primo Paolo que desde el cielo me acompaña: “No me rendí, y seguí estudiando cómo me decías”; y a todos mis familiares quienes siempre me brindaron palabras de apoyo.

Cristel Marisol Rojas Jaimes

Agradecimiento

Agradezco a Dios en primer lugar, por su infinita bondad y por haberme guiado y sostenido durante todo este proceso de académico, agradezco mi amada esposa Hailhy, quien con su amor, paciencia y comprensión ha sido mi pilar fundamental durante todo este camino Gracias por ser mi confidente, mi apoyo incondicional y la fuente de inspiración que me ha impulsado a alcanzar mis metas. A mis estimados asesores, Ing. Emzon Murga e Ing., Isai Diaz, quiero expresarles mi más profundo agradecimiento por su invaluable guía, apoyo y orientación durante todo el proceso de investigación.

Jose Antonio Andre Arboleda Briceño

Primero agradezco a Dios por permitirme cumplir mis metas y sueños, a mis padres Jorge y Lidia por apoyarme en todo momento, gracias madre por nunca dejar de creer en mí, por impulsarme día a día y darme ánimos para no rendirme, a mi esposo por brindarme su apoyo y ayuda en esta etapa, a mis docentes de la universidad Cesar Vallejo por las enseñanzas brindadas, también quiero agradecer a mis asesores Mg. Emzon Murga, Mg. Diaz Isai por la paciencia y sus conocimientos impartidos, para lograr un buen trabajo.

Cristel Marisol Rojas Jaimes

Índice de Contenidos

| | |
|--|------|
| Carátula..... | i |
| Declaratoria de autenticidad del asesor..... | ii |
| Declaratoria de originalidad del autor(es) | iii |
| Dedicatoria | iv |
| Agradecimiento..... | v |
| Índice de Contenidos | vi |
| Índice de Tablas | vii |
| Índice de Figuras | viii |
| Resumen | ix |
| Abstract | x |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. METODOLOGÍA..... | 10 |
| III. RESULTADOS | 16 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 56 |
| V. CONCLUSIONES..... | 59 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 60 |
| REFERENCIAS..... | 62 |
| ANEXOS..... | 66 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| TABLA 1. DIMENSIONES PARA TIPOS DE BLOQUES | 6 |
| TABLA 2. MATRIZ DE DISEÑO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO | 12 |
| TABLA 3. MATRIZ POR DÍAS DE CURADO | 12 |
| TABLA 4. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO | 18 |
| TABLA 5. ESQUEMA DE DEL ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA DE AGREGADO GRUESO | 20 |
| TABLA 6. CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO | 21 |
| TABLA 7. CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO | 21 |
| TABLA 8. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO | 23 |
| TABLA 9. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO | 25 |
| TABLA 10. PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO | 27 |
| TABLA 11. PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO | 27 |
| TABLA 12. PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO | 30 |
| TABLA 13. PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO | 30 |
| TABLA 14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO | 32 |
| TABLA 15. PRUEBA MÍNIMA PARA 1M3 | 33 |
| TABLA 16. VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LOS BLOQUES DE CONCRETO CON VIDRIO MOLIDO Y Z- MEMBRANA | 37 |
| TABLA 17. RESUMEN DE ABSORCIÓN DE LOS BLOQUES | 41 |
| TABLA 18. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO | 43 |
| TABLA 19. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO | 45 |
| TABLA 20. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DÍAS DE CURADO | 47 |
| TABLA 21. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS DE CURADO | 48 |
| TABLA 22. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO | 50 |
| TABLA 23. ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE PARED 14 DE CEMENTOS PACASMAYO | 52 |
| TABLA 24. ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE KINGBLOK 12 DE BLOQUES CONSTRUCTORA | 53 |
| TABLA 25. ESPECIFICACIÓN DEL BLOQUE KING BLOK DE CONALAMA | 54 |
| TABLA 26. RESISTENCIA LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS | 55 |

Índice de Figuras

| | |
|--|-----|
| FIGURA 1. MEDIDAS DEL ALABEO | 7 |
| FIGURA 2. VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LARGO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO | 38 |
| FIGURA 3. VARIACIÓN DIMENSIONAL DE ANCHO DE LOS BOQUES DE CONCRETO | 38 |
| FIGURA 4. VARIACIÓN DIMENSIONAL DE ALTURA DE LOS BOQUES DE CONCRETO | 39 |
| FIGURA 5. ABSORCIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO | 42 |
| FIGURA 6. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO | 44 |
| FIGURA 7. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO | 46 |
| FIGURA 8. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DÍAS DE CURADO | 48 |
| FIGURA 9. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 14 DÍAS DE CURADO | 49 |
| FIGURA 10. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS DE CURADO | 51 |
| FIGURA 11. COMPARACIÓN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | 55 |
| FIGURA 12. VISITA A LA CANTERA Y OBTENCIÓN DE LOS AGREGADOS | 214 |
| FIGURA 13. RECEPCIÓN DE LOS AGREGADOS | 214 |
| FIGURA 14. LAVADO DEL AGREGADO FINO | 215 |
| FIGURA 15. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS. | 215 |
| FIGURA 16. ENSAYO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS | 216 |
| FIGURA 17. ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS AGREGADOS. | 216 |
| FIGURA 18. DISEÑO DE MEZCLA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO | 217 |
| FIGURA 19. CONFORMADO DE LOS BLOQUES DE CONCRETO | 217 |
| FIGURA 20. APLICACIÓN DEL Z-MEMBRANA | 218 |
| FIGURA 21. ROTURA DE BLOQUES DE CONCRETO | 218 |
| FIGURA 22. PLANO DE UBICACIÓN DEL LABORATORIO | 219 |
| FIGURA 23. PLANO PERIMÉTRICO CANTERA LEKERSA | 220 |
| FIGURA 24. PLANO DE UBICACIÓN CANTERA LEKERSA | 221 |

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general analizar la influencia del vidrio reciclado con Z-membrana en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Trujillo 2024; la metodología empleada en el proyecto fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi experimental, la muestra se basó en 144 bloques de concreto los cuales cumplieron un patrón de a adición de 0,10,15 y 20% y Z-membrana en 0,1,2 y 3 capas, se analizó las propiedades físicas y mecánicas de los bloques, evaluándose en un análisis granulométrico, densidad, absorción, resistencia a la compresión entre ensayos establecidos en la E0.70.

Los resultados obtenidos se evidencian que la adición de vidrio molido al 15% con la aplicación de 1 capa de Z-membrana incrementan significativamente la resistencia a la compresión de los bloques de concreto, obteniendo una resistencia de 53.20 kg/cm² a los 28 días de curado. Por lo tanto, se logró determinar cuál es la influencia de la adición de vidrio molido con Z-membrana, encontrando que, para efectos de la compresión, su uso y aplicación incrementan significativamente la resistencia a la compresión de los bloques de concreto.

Palabras clave: Bloques de concreto, concreto, curadores, Z-membrana, vidrio molido, resistencia a la compresión.

Abstract

The present research aimed to analyze the influence of recycled glass with Z-membrana on the mechanical properties of concrete blocks in Trujillo in 2024. The methodology employed in the project was of a quantitative approach, applied type, and quasi-experimental design. The sample consisted of 144 concrete blocks with an addition pattern of 0%, 10%, 15%, and 20% recycled glass and 0, 1, 2, and 3 layers of Zmembrana. The physical and mechanical properties of the blocks were analyzed, including granulometric analysis, density, absorption, and compressive strength, following the tests established in E0.70.

The results showed that the addition of 15% ground glass with the application of 1 layer of Z-membrana significantly increased the compressive strength of the concrete blocks, reaching a strength of 53.20 kg/cm² after 28 days of curing. Therefore, it was determined that the addition of ground glass with Zmembrana positively influences the compressive strength of concrete blocks, significantly increasing their compressive strength.

Keywords: Concrete blocks, concrete, curing agents, Z-membrane, ground glass, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en el Perú vemos que el uso de curadores está tomando mayor notoriedad con el pasar de los años; ello debido a la reacción óptima que presenta frente al concreto. En consecuencia, el uso de curadores por membrana brinda bloques de concreto con una resistencia por encima del promedio, además de mejorar la adherencia entre los materiales, logrando optimizar los resultados en el proceso constructivo. Se considera a los agregados como parte fundamental para aumentar la resistencia en un bloque de concreto además del asentamiento, trabajabilidad entre otros. Al añadir un aditivo a un diseño de mezcla específico podemos encontrar resultados positivos, tales como negativos, ya que este curador puede afectar en los bloques de concreto ejerciendo un impacto adverso en las características del concreto. Es por ello que consideramos el Z-membrana como curador en bloques de concreto, ya que brinda beneficios en la construcción como impermeabilizante además de aumentar la resistencia; tomando en cuenta que el diseño obtenido no muestre ningún efecto negativo en las propiedades del concreto.

A su vez, Ruiz Vicente (2019) sostiene que en México hubo un incremento de 61.2% con respecto a años anteriores. En Perú el porcentaje de vidrio reciclado es menor al 2%, mucho de este material es dejado en vertederos ilegales y no tratado de manera correcta. Por otro lado, el crecimiento constante de las áreas urbanas y el desarrollo de infraestructuras han generado una demanda de arena que se ha triplicado en las últimas décadas. Se estima que a nivel mundial se necesitan entre 40 y 50 mil millones de toneladas de grava y arena cada año; Alcca Llanos (2021); en el Perú se considera que alrededor de 160 millones de metros cúbicos de agregado son utilizados al año; (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2021). Esta creciente demanda y la extracción de arena de ríos y playas están ocasionando problemas como la contaminación, las inundaciones, la disminución de los acuíferos y sequías.

En vista de esta situación, resulta fundamental promover el concepto de sostenibilidad ambiental como respuesta a la creciente necesidad de materiales y la generación de residuos. Esto implica aprovechar los desechos

que son descartados; una de las alternativas es reutilizar el vidrio en la secuencia operativa para la manufactura de materiales de infraestructura, como el concreto Guo et al. (2020); el vidrio reciclado puede ser triturado y mezclado en el concreto para reemplazar parcialmente el cemento, la arena y/o los agregados gruesos.

Por tanto, este estudio propuso abordar el tema que tiene la repercusión de la añadidura de vidrio reciclado con Z-membrana en el esfuerzo de compresión, la cual es la propiedad mecánica en bloques de concreto. Estos incorporan el diseño y el estudio del impacto que tienen sobre las propiedades y características físicas, así como las propiedades mecánicas del bloque de concreto frente a la adición de vidrio reciclado y Z-membrana tomando en cuenta las especificaciones técnicas según la Norma E 0.70. Por tal motivo se considera como **problema general** ¿Cuál es la influencia que ocasiona en las propiedades mecánicas en bloques de concreto al añadir vidrio reciclado al 0%, 10%, 15% y 20 % incorporando Z-membrana aplicado en 0 capas, 1 capa, 2 capas y 3 capas?; de ello desprende los **problemas específicos**: a) ¿Cuáles son los rasgos físicos de los agregados obtenidos por el análisis granulométrico para bloques de concreto?, b) ¿Cuál es el diseño óptimo de mezcla para un bloque de concreto con la adición de vidrio reciclado al 0%, 10%, 15% y 20 % incorporando Z-membrana aplicado en 0 capas, 1 capa, 2 capas y 3 capas?, d) ¿Cuál es la resistencia a la compresión para un bloque de concreto medido en 7, 14 y 28 días de curado adicionando vidrio reciclado al 0%, 10%, 15% y 20 % incorporando Z-membrana aplicado en 0 capas, 1 capa, 2 capas y 3 capas?. En la presente investigación se considera la **justificación teórica**, a pesar que ya existen otros estudios sobre este tema, no se han encontrado estudios con estas dos variables; este estudio está llenando un vacío en el conocimiento teórico, buscando quedar como un precedente para futuras investigaciones que incluyan el vidrio con un curador por membrana. Se Justifica de manera **Práctica**, basada en los efectos físicos y mecánicos que brindarán como resultado de ensayos realizados a los bloques de concreto, así como también se busca dar un segundo uso al vidrio desechado por la población. Se justifica de manera **Social** porque promueve prácticas sostenibles y demuestra el compromiso con el medio ambiental,

considerando bajar el porcentaje de vidrio desechado, satisfaciendo así las expectativas de los consumidores conscientes del medio ambiente. Como **objetivo general** se propuso analizar la influencia de vidrio reciclado con Z-membrana aplicado en bloques de concreto para determinar sus propiedades mecánicas, Trujillo 2024. Así como los siguientes **objetivos específicos**: a) Determinar cuál es la influencia que tiene la incorporación de vidrio reciclado con Z-membrana en el análisis granulométrico. b) Evaluar el desempeño de bloques de concreto con vidrio reciclado y Z-membrana a distintas edades de curado, las cuales son (7, 14 y 28 días) mediante ensayos de compresión. c) Realizar una comparación de los resultados del ensayo a la resistencia de compresión, de los bloques de concreto con respecto a los bloques de concreto comercial. Frente al problema general presentando desarrollamos la siguiente **hipótesis**: Al añadir vidrio reciclado en 0%,10%,15% y 20% incorporando Z-membrana aplicado en 0 capas, 1 capa, 2 capas y 3 capas en los bloques de concreto, estos aumentaran su resistencia la compresión considerándose también las propiedades mecánicas.

Contamos con Hathaichanok (2019) Tuvo como objetivo en su investigación gestionar los residuos de vidrio en Koh Sichang optando por la aplicación a la producción de ladrillos de hormigón en forma de áridos finos. El enfoque experimental estaba dirigido a determinar el tanto por ciento de reemplazo de vidrio usado para alcanzar el nivel de resistencia óptimo Utilizando muestras que incluyeran el 0%,10%,20%,30% y 100% de agregados de vidrio evaluándolos a los 3,7, y 28 días. Como resultados obtuvo que los ladrillos realizados mostraron que la capacidad de carga axial mejoró mediante el aumento de vidrio usado hasta un 20%; a pesar de las expectativas, un aumento del contenido de vidrio superior al 20% en ladrillos de hormigón lo cual provoca la disminución en la resistencia del bloque en el esfuerzo a la compresión

Según Condori (2022) Planteó como objetivo principal determinar las conversiones, así como el proceder a nivel mecánico de los tabiques de mampostería que estuvieran hechos con hormigón y agregados de vidrio reciclado utilizó un método cuantitativo siendo de tipo cuasi-experimental aplicada. Teniendo en cuenta la NTP y ASTM; los ensayos realizados arrojaron resultados significativamente mejores que los estándares previos,

mostrando un aumento en la resistencia en la muestra realizando una comparativa con la muestra control. Obteniendo como resultado de los ensayos realizados, que la incorporación de vidrio reciclado aplicado en 15% aumenta la resistencia en el ladrillo de concreto, por el contrario, la adición del 20% reduce la resistencia de la misma.

Según Niño (2019), tuvo el objetivo de comparar sus características, donde se evaluaron a nivel físico y mecánicos de los ladrillos artesanales de concreto evaluando sus propiedades y los ladrillos que incorporan vidrio reciclado, siguiendo RNE Norma de Albañilería E.070. La proporción en la que llevo a cabo la sustitución de agregado por vidrio reciclado fue de 3%, 5% y 7%. Se realizó el análisis en 60 ladrillos en 7, 14 y 28 de curado. Se observó un considerable aumento en la resistividad a la compresión para los ladrillos con un 3% de vidrio reciclado, mientras que un 5% y un 7% de vidrio reciclado provocaron una reducción en esta propiedad de resistencia axial.

Según Félix (2020) busca promover el uso de residuos sólidos (vidrio) en el área de la fabricación y manufactura de ladrillos de concreto cómo agregado. Se prevé que la implementación de este enfoque fomente prácticas ambientalmente conscientes dentro de la industria de la construcción en nuestro país; se planteó como alcance general diagnosticar la influencia que presenta el agregado del vidrio triturado a manera de un agregado fino y seguidamente cuantificar los efectos que tiene sobre las características físicas y las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto siendo usado en tabiques portantes. Se utilizó una muestra de ladrillos de concreto a las que le adicionaron el 10, 25 y 50% de vidrio reciclado para sustituir el granulado fino. Realizando el ensayo a los 14 días después de su elaboración.

Según Camacho (2019) quien se propuso delimitar las características mecánicas y las propiedades físicas que se logran obtener de un ladrillo con adición de vidrio triturado; para ello considero una adición de 0%, 25%, 50% y 100%. Obteniendo resultados al ensayo de compresión de 283,3 kg/cm², 208,2 kg/cm², 179 kg/cm², 137,5 kg/cm², Las propiedades de absorción de los materiales presentan variaciones intermateriales significativas con respecto a líquidos (agua) se obtuvieron resultados de 8,3%, 6,1%, 5,3%, 4,2%, se concluyó que no es recomendable el uso de vidrio reciclado esmerilada y fluorita en aplicaciones que requieran alta resistencia a la compresión, ya que

puede causar una reducción en la resistencia.

Para Ariza, et al. (2019), evaluó la manera en que se comporta el vidrio reciclado con el cemento Portland era importante por ello realizó 27 probetas que le permitieran valorar la hipótesis planteada que consideraba al vidrio como ayuda en la resistencia de la mezcla. Para este proyecto se utilizó una mezcla de cemento Portland diseñada para así alcanzar resistencia a la compresión de 3500 psi en 9 ladrillos, que fueron evaluados a los 28 días. Añadiendo a los siguientes 9 ladrillos un porcentaje de 5%, culminando con el 10% en los últimos 9 ladrillos.

A continuación, presentamos las bases teóricas que están relacionadas con la variable que se desarrollarán, por consiguiente, tenemos:

Definición de un bloque de concreto: dicho bloque permite cumplir con los requerimientos de tabiquería siendo un bloque hueco, fabricado con cemento y agua, piedra y arena.

Muro no portante; Este muro está diseñado para soportar cargas provenientes de su propio peso. (Norma E0.70)

Pruebas: Variación dimensional; Según Condori (2022), muestra que las diferenciaciones en las dimensiones de largo, ancho y alto pueden provocar cambios en las propiedades de los ladrillos considerando la influencia del clima y variación que se puedan presentar; ellos según la normativa peruana. La variación depende de lo estipulado en la NTP 339.604 y 399.613 Siguiendo la ecuación:

$$DP = \frac{D1 + D2 + D3 + D4}{4}$$

Donde:

DP = Se interpreta como la media o tendencia central de los tamaños de los ladrillos

D1, D2, D3 y D4 = Dimensionamiento de los ladrillos en la porción central superficial.

Tabla 1. Dimensiones para tipos de bloques

| TABLA I CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES | | | | | |
|--|------------------------|----------------|--------------|---------------------------|--|
| CLASE | VARIACION DIEMENSIONAL | | | ALABEO (máx. en mm) | RESISTENCIA A LA COMPRESION Mpa (kg/cm ²) |
| | Hasta 100mm | Hasta 150mm | Más 150mm | | |
| Ladrillo I | ± 8 | ± 6 | ± 4 | 10 | 4.9 (50) |
| Ladrillo II | ± 9 | ± 6 | ± 4 | 8 | 6.9 (70) |
| Ladrillo III | ± 10 | ± 4 | ± 3 | 6 | 9.3 (95) |
| Ladrillo IV | ± 11 | ± 3 | ± 2 | 4 | 12.7 (130) |
| Ladrillo V | ± 12 | ± 2 | ± 1 | 2 | 17.6 (180) |
| Bloque P | ± 13 | ± 3 | ± 2 | 4 | 4.9 (50) |
| Bloque NP | ± 14 | ± 6 | ± 4 | 8 | 2.0 (20) |

Fuente: Norma E0.70

Alabeo; Se considera el nivel de convexidad o concavidad del ladrillo, considerando el grosor mínimo de junta de mortero, con el objetivo de conseguir la adhesión adecuada. Rivera et al. (2021) Se considera la NTP 399.613. (Ver Tabla 1)

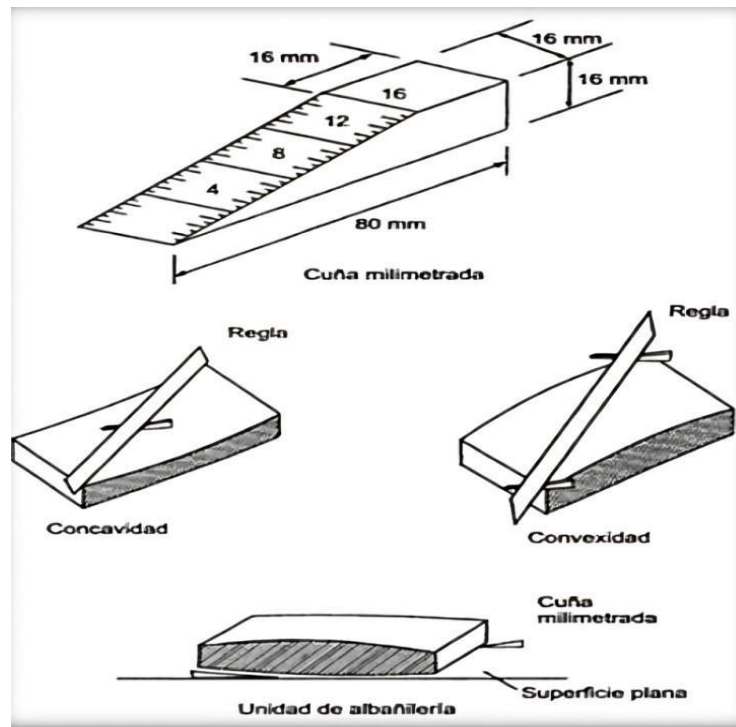


Figura 1. Medidas del alabeo

Absorción; Capacidad de absorción de agua en un cierto tiempo; considerando el peso seco y después de efectuado la hidratación de la muestra. Condori (2022). Se determina siguiendo lo espatulado en la norma NTP 339.613 y 399.604.

Vidrio: El vidrio reciclado, cuando se utiliza como parte del agregado en concreto y otros materiales de construcción, puede influir significativamente en sus propiedades térmicas. Estudios recientes han demostrado que la incorporación de vidrio reciclado puede mejorar la capacidad de aislamiento térmico del material final. Esto se debe a las características inherentes del vidrio, que actúa como un material no conductor y puede reducir la transferencia térmica a través de la estructura del edificio. (Khyalia, 2021). Su uso en la concreto, muestra óptimos resultados a nivel internacional. (Columbié et al., 2020)

La mezcla obtenida de hormigón y vidrio reciclado puede ser trabajado como elemento estructural considerando que dicho electo no debe estar expuesta al contacto con el agua o estar a la intemperie. (Frómata et al., 2020) Está conformado en su mayoría por silicatos sólidos en cual es proveniente de la arena o cuarzo que puede ser rígido o frágil, su comportamiento es de manera

sólida, pero contiene una alta viscosidad. (Rivera, 2018). Debido a su baja conductividad eléctrica y térmica, este material es muy adecuado para su uso como aislamiento térmico y eléctrico; también es utilizado como aislante acústico, siendo que un vidrio que mayor espesor cumple una mejor función a la hora de aislar los sonidos.

El color predominante es un tono verdoso, el cual mediante decolorantes llega a ser traslúcido, dentro de la misma línea encontramos el vidrio opaco y el espejo de vidrio. Norma E0.40

Burgos, et al. (2022), en su tesis, se plantaron a manera de objetivo la Evaluación de la Capacidad del hormigón para resistir sin romperse bajo tensión de compresión del concreto Curado por Inmersión y Aditivos Químicos, para lo cual se utilizaron los intervalos de tiempo de 3, 7, 14, 21 y 28 días, siendo los curadores por membrana a utilizar; el curador Membranil reforzado, producto de aditivos (Chema), el curador Sikacem Curador, producto de aditivos (Sika) y el curador Zmembrana blanco perteneciente a la marca (Z aditivos) obteniendo como resultados, que del análisis estadístico se puede obtener que el curado artificial no logra adquirir la misma resistividad a la compresión que la técnica convencional de anegar el hormigón en agua, en un período de curado de 28 días. En la investigación, en contraste se permite obtener la información respecto al curador Zmembrana el cual logra una resistencia del 100.7% a los 28 días de curado, determinando que la aplicación del aditivo mejora significativamente las características mecánicas de dicho concreto.

Luna (2020), en su investigación, buscó diagnosticar la influencia que tienen los curadores propuestos sobre el concreto en las marcas de Curet Z, Per Kuret y MasterKure 220 WB en probetas de concreto con aditivos plastificante, aditivos retardantes y aditivos acelerantes; estos fueron evaluados en ciertas pruebas de laboratorio de resistencia de esfuerzo a la compresión y ensayo de soportividad. Se evaluaron mediante la resistencia de los bloques que tienen sobre la compresión del concreto respecto a la NTP 339.034,2015 en muestras de concreto inmersas en agua, comparado con la resistencia lograda con curadores químicos en intervalos de 7 y 28 días. En cuanto a la resistencia a la compresión la cual fue evaluada pasado los 7 días de curado, se observó un desempeño superior en el concreto que contenía

Curet Z como aditivo, tanto en mezclas con plastificante, retardante y acelerante como en aquellas sin aditivos. En el caso del concreto sin aditivos, Per Kuret también presentó resultados favorables. En relación a la resistencia del esfuerzo a la compresión en un intervalo de curación a los 28 días, el aditivo curador Masterkure 220 WB se posicionó como el aditivo más efectivo tanto en concreto sin aditivos como en mezclas con plastificante. Por otro lado, para el concreto que incluía retardante y acelerante, Per Kuret resultó ser el aditivo superior.

Díaz, et al. (2021), en su tesis se plantearon determinar la efectividad del curado de los compuestos químicos sobre resistencia del concreto a la compresión según los criterios de aceptación del ACI 318-19. Así mismo su planteó realizar una prueba de hipótesis que consiste en comprobar si los compuestos químicos curados afectan positivamente sobre la resistencia a la rotura de los bloques frente a la compresión del concreto 210 kg/cm^2 según los parámetros establecidos en la Norma ACI 318-19, del cual su pudo concluir que el estudio evaluó la efectividad del curado de compuestos químicos en la compresión del concreto según los criterios de la Norma ACI 318-19. Los datos obtenidos evidenciaron que el hormigón tratado pasado los 3 días utilizando SikaCem tuvo una resistencia al aplastamiento de $169,5 \text{ kg/cm}^2$, superando el 85% requerido para el hormigón estándar. El hormigón tratado a los 7 días de curado con los aditivos curadores SikaCem obtuvo una resistencia de $228,5 \text{ kg/cm}^2$ y el curador membrasil reforzado tuvo resistencias de $212,8 \text{ kg/cm}^2$, superando el 85% requerido. El hormigón tratado a los 28 con SikaCem, curador membrasil reforzado y Zmembrana blanca tuvo resistencias de $280,2 \text{ kg/cm}^2$ y $252,0 \text{ kg/cm}^2$, sobrepasando los 35 kg/cm^2 requeridos por lo cual el autor concluye que el uso de curadores refuerza la resistividad del concreto.

II. METODOLOGÍA

Tipo, enfoque y diseño de investigación: El presente proyecto de investigación es de tipo APLICADA (carácter práctico), para Hernández, et al. (2020), la investigación aplicada se define como aquella que Integra la comprensión teórica con la implementación práctica, dando lugar a un proceso sinérgico de adquisición y aplicación de conocimientos, para así alcanzar una resolución de problemas tanto reales y en la aplicación de conocimiento útil para la evaluación de las alternativas en diversos contextos. Tomando como base, en esta investigación fueron de suma importancia los conocimientos científicos y teóricos para resolver la hipótesis planteado bajo las normas correspondientes normas E.070, ACI 211-22, NTP 400.012, NTP 339.185, NTP 400.017, NTP 400.022, NTP 339.036, NTP 339.049, NTP 339.051, NTP 339.062 y NTP 339.063. Con un enfoque CUANTITATIVO, tomando como base a Sampieri et al. (2019), quien describió a la investigación de enfoque cuantitativa como una perspectiva estructurada de investigación, basándose en la recopilación y sobre todo en el análisis de datos numéricos para así dar solución a todos los cuestionamientos de la investigación y llegar a probar la hipótesis que se planteó al inicio. Es por ello que en esta investigación el método sistemático y riguroso ayudo a recopilar, analizar e interpretar datos numéricos estructurados que fueron factibles para analizar adecuadamente los datos obtenidos de las pruebas efectuadas en laboratorio a los bloques de concreto con la incorporación de vidrio reciclado y Z-membrana de investigación y probar la hipótesis de la investigación, así como responder los problemas planteados en la investigación. Así como también, el diseño propuesto para el proyecto de investigación pertenece a una CUASI EXPERIMENTAL. Shadish et al. (2020), definieron el diseño cuasi-experimental como " el tipo de estudio de investigación que se utiliza para estimar los efectos causales de las intervenciones cuando no es viable o factible estipular aleatoriamente a los partícipes a los grupos de tratamiento y control se conoce como diseño cuasi-experimental. Para esta investigación en concreto, se emplea un diseño cuasi-experimental para investigar el impacto del vidrio reciclado con Z-membrana en las propiedades mecánicas y físicas de los bloques de concreto. según la NORMA E.070.

VARIABLES Y CATEGORÍAS: El vidrio está considerado como un material inorgánico el cual luego de un proceso de enfriamiento pasa a quedar en estado rígido, evitando una posible cristalización. El vidrio reciclado será añadido en 0%, 10%, 15% y 20%. Variable Independiente 2: Incorporación del Z-membrana; es un curador por membrana monocomponente a base de emulsión acrílica, diseñado para formar una barrera impermeable en la superficie del concreto fresco, evitando la pérdida excesiva de humedad y así obtener un curado uniforme (Zaditivos). Para realizar el proyecto tendremos en cuenta las proporciones de vidrio molido el cual se utilizará en las proporciones de 0%, 10%, 15% y 20%, así como el número de capas del Z-membrana que será adicionando en 0, 1, 2 y 3 capas. (Anexo 1)

Variable Dependiente: El estudio de Propiedades y características físicas y mecánicas de bloques de concreto; son las particularidades que determinan su comportamiento y rendimiento bajo diversas condiciones de carga y ambiente. Para Gómez et al., (2020), la valoración de las propiedades y características de los bloques incluye el análisis de características como resistencia mecánica, propiedades físicas, durabilidad y otras especificaciones relevantes, de esa manera garantizar su calidad y confiabilidad en aplicaciones estructurales. Estos ensayos proporcionan datos confiables sobre la resistencia al aplastamiento, alabeo, variación dimensional y la absorción de agua, permitiendo a los ingenieros y constructores seleccionar los bloques adecuados para cada proyecto específico. Los siguientes ensayos serán ejecutados en laboratorio consideraremos los bloques incorporando en porcentajes vidrio molido y capas de Z-membrana, estas se verificarán que cumpla con los parámetros estipulados en la norma técnica E.070 de Albañilería Confinada. (Anexo 1)

Población y muestra: Se consideró como población de 144 bloques de concreto, a los cuales se les añadió vidrio molido con Z-membrana de forma rectangular, conformada por arena, cemento, agua, piedra y adición de vidrio molido de 0%, 10%, 15% y 20% y Z-membrana en 0 capas, 1 capa, 2 capas y 3 capas, teniendo las siguientes medidas, largo 39cm; ancho 12cm y 19cm de alto, 3cm de espesor y huecos de 15 cm. El estudio utilizó una técnica de

muestreo no probabilístico conocida como muestreo por conveniencia. El tamaño de la muestra se determinó en base a un estudio preliminar y se alinea con la norma ASTM C39, que recomienda dos muestras replicadas para bloques de concreto. Sin embargo, para mejorar la solidez de los resultados, se utilizaron tres muestras replicadas en bloques de concreto.

Tabla 2. *Matriz de diseño de los bloques de concreto*

| ZMEMBRAN A | VIDRIO RECICLADO | | | | |
|---------------|------------------|-----|-----|-----|----|
| | 0% | 10% | 15% | 20% | |
| 0 CAPA | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 1 CAPA | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 2 CAPAS | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 3 CAPAS | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| TOTAL | | | | | 48 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. *Matriz por días de curado*

| VM+ZM | BLOQUES DE CONCRETO | | | |
|---------------|---------------------|-----|-----|-----|
| | Días de curado | | | |
| | 7d | 14d | 28d | |
| 0 CAPA + 0% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 0 CAPA + 10% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 0 CAPA + 15% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 0 CAPA + 20% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 1 CAPA + 0% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 1 CAPA + 10% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 1 CAPA + 15% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 1 CAPA + 20% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 2 CAPAS + 0% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 2 CAPAS + 10% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 2 CAPAS + 15% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 2 CAPAS + 20% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 3 CAPAS + 0% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 3 CAPAS + 10% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 3 CAPAS + 15% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 3 CAPAS + 20% | 3 | 3 | 3 | 9 |
| TOTAL | | | | 144 |

Fuente: Elaboración propia

Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para Alegre (2022); nos dice que dicho enfoque práctico lleva a cabo un estudio lo cual permite al investigador adquirir nuevos procesos, lo cual facilita significativamente la resolución de la problemática planteada en su investigación. Este enfoque se fundamenta en la aplicación de diversas metodologías que, acompañadas por herramientas especializadas, permiten recolectar, medir y validar con precisión las variables del estudio. Al emplear técnicas específicas de recolección de datos y análisis, el investigador puede asegurar la rigurosidad y exactitud de los resultados obtenidos. Estas técnicas incluyen métodos estadísticos avanzados, herramientas de medición precisas y software de análisis de datos, entre otros. De esta manera, el investigador no solo logra obtener respuestas claras y confiables; no sólo cumple una finalidad práctica, sino que también contribuye activamente al desarrollo de nuevos conocimientos aplicados en el campo de estudio, ofreciendo soluciones innovadoras y bien fundamentadas a la problemática investigada. En el contexto de nuestra investigación, se establecerá una correlación entre los ensayos realizados, como el ensayo de resistencia a la compresión, con el fin de generar una data estadística robusta. Para este propósito, se utilizaron hojas de cálculo en Microsoft Excel, las cuales permitirán la organización, manipulación y presentación sistemática de los datos recopilados durante los ensayos.

Instrumento de recolección de datos: Alegre (2022); es esencial que los instrumentos empleados en cualquier estudio cumplan con criterios rigurosos de objetividad y confiabilidad. La validez de la investigación es fundamental para garantizar la precisión y la fiabilidad de los resultados alcanzados de los diferentes ensayos realizados. En lo que involucra a la recolección de datos, es necesario seguir un protocolo detallado y meticuloso que incluya la obtención de autorizaciones necesarias, la asignación adecuada de recursos, la gestión eficiente del tiempo, la coordinación efectiva de actividades y la supervisión continua del proceso. Estas prácticas no solo aseguran la calidad de los datos recopilados, sino que también facilitan una comprensión profunda y exhaustiva de los hallazgos del estudio. Para llevar a cabo esta investigación, se utilizarán en el laboratorio una serie de instrumentos especializados

diseñados para realizar ensayos específicos, tales como el ensayo de resistencia a la compresión, densidad y análisis granulométrico, entre otros. Estos ensayos se llevarán a cabo siguiendo estrictamente normas técnicas reconocidas internacionalmente, que garantizan la precisión y la reproducibilidad de los resultados obtenidos. Cada instrumento empleado estará calibrado y configurado según los estándares requeridos para asegurar mediciones exactas y consistentes. Además, se realizará una meticulosa recolección de datos durante cada ensayo, utilizando procedimientos precisos y protocolos definidos.

Posteriormente, los datos recopilados serán analizados y procesados utilizando herramientas informáticas avanzadas como el software Excel. Este programa permitirá la organización sistemática de los datos, la generación de gráficos y la realización de análisis estadísticos necesarios para extraer conclusiones significativas de las conclusiones obtenidas de los diferentes ensayos de laboratorio.

En resumen, el uso de instrumentos especializados, el cumplimiento de normas técnicas rigurosas y el empleo de herramientas informáticas sofisticadas asegurarán datos recopilados durante el proceso con una calidad y la confiabilidad. (Ver Anexo 2)

Métodos para el análisis de datos: Se realizará un análisis exhaustivo de datos para procesar los datos obtenidos de los resultados de todos los ensayos. Durante este proceso, utilizaremos instrumentos de alta precisión y fiabilidad para garantizar la integridad de nuestra investigación. La recopilación de datos realizará de una manera meticulosa, asegurando que cada punto de datos sea registrado de manera precisa y completa.

Una vez recopilados los datos, nos dirigiremos al laboratorio donde se procederá a realizar un análisis de comparación de los bloques de concreto con adiciones de vidrio reciclado en 0%, 10%, 15% y 25% con Z-membrana en 0 capa, 1 capa, 2 capas, y 3 capas. Esta adición es fundamental para modificar las características de los materiales bajo investigación, y sus consecuencias se evaluarán exhaustivamente empleando enfoques científicos rigurosos.

Cada resultado de los ensayos será documentado cuidadosamente en hojas de cálculo de Excel, lo cual nos permitirá llevar a cabo análisis estadísticos detallados. Este enfoque nos proporcionará resultados precisos y confiables

que servirán como base para nuestras conclusiones y recomendaciones en la investigación.

Aspectos éticos: Este estudio está enmarcado dentro de la normativa ISO, la cual se ve reflejada en los antecedentes y referencias expuestas en el mismo; desarrollando así el proyecto de tipo cuantitativo titulado “Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z-membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024”; teniendo en cuenta las normas las cuales definieron los estudios tales como NTP y ASTM

III. RESULTADOS

En el área de ingeniería civil se debe tener en cuenta los materiales que se van a utilizar para que la construcción de la infraestructura a realizar sea sólida y duradera. Para obtener estos resultados debemos conocer nuestros agregados y tener en cuenta las propiedades físicas que desempeñarán, para un diseño eficiente. A continuación, se procede a describir el desarrollo de nuestro proyecto aplicando principios fundamentales y procedimientos para realizar los ensayos, respaldados por normativas específicas.

Para el análisis granulométrico de presente proyecto se extrajo material (agregado grueso y agregado fino) de la cantera Lekersa ubicada en el distrito de Huanchaco, Trujillo; para realizar la caracterización del material granular y proceder con el diseño óptimo de mezcla del hormigón para la fabricación de bloques de concreto. Además, se recicló vidrio el cual fue molido en forma de arena para posteriormente ser incorporado a los bloques de hormigón en las proporciones de 0%, 10%, 15% y 20%, así mismo añadió el aditivo Z-membrana el cual se aplicó en 0 capas, 1 capa, 2 capas y 3 capas. Para ello se elaboró un molde con las siguientes dimensiones, largo 39cm; ancho 12cm y 19cm de alto, 3cm de espesor y huecos de 15cm, se lleva a cabo la realización del diseño de mezcla incorporando el vidrio reciclado en las proporciones porcentuales de 0, 10, 15 y 20%, así como el número de capas 0, 1, 2 y 3 respectivamente, del aditivo Z-membrana, el cual será aplicado con una brocha (Ver figura 18); los bloques de concreto fueron expuestos a los ensayos correspondientes a los 7, 14 y 28 días curado para poder recopilar la información necesaria para procesar y analizar los productos que se lograron obtener de los ensayos que tuvieron lugar en el laboratorio, los cuales se compararon con la normativa vigente E.070.

Métodos para el análisis de datos

Caracterización De Los Agregados

Ensayo granulométrico del agregado fino (NTP 400.012/ASTM C136)

El análisis granulométrico, también conocido como tamizado, es un procedimiento fundamental para evaluar la calidad del agregado fino, el cual es un mecanismo primordial en la elaboración de concreto. Este ensayo explora la dispersión de las partículas de los agregados en función del volumen, un determinante crucial para que la mezcla sea trabajable, así como garantizar la resistencia y durabilidad del concreto

La norma ASTM C136 establece el método estándar para realizar el análisis de la granulometría del agregado fino, detallando los equipos, materiales y procedimientos necesarios para realizar el ensayo de manera eficaz y confiable.

- Se tomará una muestra representativa de 710 g del agregado fino según las normas técnicas o especificaciones del proyecto. La muestra debe ser una cantidad considerable y adecuada para garantizar que todas las aberturas de tamiz especificadas se utilicen de manera efectiva durante el proceso de prueba.
- Seguidamente la muestra de agregado de material fino se somete a secado en un horno a una temperatura que oscila entre los 105 y 110 grados Celsius.
- Se procede a realizar el pesaje de la muestra seca de agregado fino con una precisión de 0.1 g.
- Después se procede a colocar la muestra del agregado sobre el tamiz de mayor abertura (N°4), para proceder a agitar la muestra manualmente hasta que el material utilizado pase en su totalidad por el tamiz.
- Posteriormente recogemos el material que pasa por el tamiz °4 en el fondo y pesar el material recolectado con una precisión de 0.1 g.
- Se procede a repetir el procedimiento de tamizado con los tamices restantes, en orden de menor a mayor abertura.
- El material que pasa por cada tamiz se recoge en una bandeja separada y se pesa con una precisión de 0.1 g.

- Para conocer la cantidad exacta en porcentaje del material que pasa por cada tamiz se la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Pasa} = \frac{\text{peso del material del tamiz (g)}}{\text{peso de muestra seca (g)}} \times 100\%$$

- Luego se hará una representación Gráfica de los porcentajes de material retenido en cada tamiz versus las dimensiones de abertura que tiene el tamiz.
- La curva granulométrica obtenida debe compararse con las especificaciones de la norma o proyecto correspondiente.

Tabla 4. Esquema de análisis de granulometría del agregado fino

| Tamiz (No.) | Tamaño de abertura (mm) | Porcentaje que pasa (máximo)** |
|--------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 4 | 4.75 | 100.00 |
| 8 | 2.36 | 95-100 |
| 16 | 1.1 | 80-95 |
| 30 | 0.6 | 50-80 |
| 50 | 0.3 | 25-50 |
| 100 | 0.15 | 10-30 |
| 200 | 0.075 | 5-15 |

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo granulométrico del agregado grueso (NTP 400.012 / ASTM C136)

Equipos y Materiales

- Para realizar el análisis granulométrico del agregado grueso se requieren los siguientes equipos y materiales:
- Balanza electrónica: Debe tener un arqueo mínimo de 50 kg y una precisión de 0.1 kg.
- Tamices: Se utiliza un conjunto de tamices con aberturas de tamaño creciente, con base en la Norma ASTM C136. Los tamices más comunes para agregado grueso son los de las siguientes aberturas: 3" pulgadas,

2" pulgadas, 1 ½" pulgadas, 1" pulgada, ¾" pulgadas, ½" pulgada, 3/8" pulgadas, la malla N°4 , la malla N°8, la malla N°16 y la malla N°30.

- Cepillo: Se utiliza para limpiar los tamices antes y después del ensayo.
 - Bandejas: Se utilizan para recolectar el material que pasa por cada tamiz.
 - Horno: Se utiliza para secar el material a una temperatura de 105-110 °C.
 - Recipiente: Se utiliza para almacenar el material seco.
-
- Siguiendo las pautas ASTM C136, se selecciona una muestra de 3,00 kg de agregado grueso para garantizar que represente con precisión el material general.
 - La muestra obtenida de agregado grueso se somete a un proceso de secado en un horno a un rango de temperatura de 105 a 110 grados Celsius.
 - Posteriormente se procede a realizar el pesaje del ejemplar seco de agregado grueso con una exactitud de 0.1 kg.
 - Luego se coloca la muestra seca de agregado grueso sobre el tamiz de mayor abertura (3" pulgadas) y se agita el tamiz manualmente o con un equipo mecánico hasta que todo el material pase por el tamiz.
 - El material que atraviesa a través del tamiz de 3 pulgadas se recoge cuidadosamente en una bandeja y se pesa con una precisión de 0,1 kg.
 - Se repite el procedimiento de tamizado con los tamices restantes, en orden de menor a mayor abertura. El material que pasa por cada tamiz se recoge en una bandeja separada y se pesa con una precisión de 0.1 kg.
 - El tanto por ciento de material que pasa de cada tamiz se calcula mediante la siguiente fórmula.:

$$\% \text{ Pasa} = \frac{\text{peso del material del tamiz (g)}}{\text{peso de muestra seca (g)}} \times 100\%$$

- Se utiliza una tabla o gráfico para mostrar las características de gradación del material árido grueso. La tabla debe incluir el tamaño de cada tamiz, así como el tanto por ciento (porcentaje) de material que pasa por cada

tamiz y los requisitos de gradación establecidos en la norma ASTM C136 o en las especificaciones del proyecto.

Tabla 5. *Esquema de del análisis de granulometría de agregado grueso*

| Tamiz (No.) | Tamaño de abertura (mm) | Porcentaje que pasa (máximo)** |
|-------------|-------------------------|--------------------------------|
| 3 | 75.000 | 100 |
| 2 | 50.000 | 60-100 |
| 1 1/2 | 37.000 | 30-70 |
| 1 | 25.000 | 15-50 |
| 3/4 | 19.000 | 5-30 |
| 1/2 | 12.500 | 0-10 |
| 3/8 | 9.500 | 0-5 |

Fuente: Elaboración propia.

Contenido de humedad evaporable de los agregados ASTM C566-19

La norma ASTM C566-19, lo describe como un análisis para determinar el nivel de humedad presente en las muestras. Esta humedad puede provenir de diversas fuentes, como el agua de mezclado en el concreto fresco, la lluvia o la humedad ambiental.

Para determinar el contenido de humedad, se emplea la diferencia de peso entre la muestra inicial con humedad y la muestra final después del secado.

- Se debe obtener una muestra representativa de agregados que cumpla con los estándares de tamaño y cantidad según lo detalla la norma.
- Para garantizar condiciones de secado consistentes, la muestra es situada en un horno precalentado a una temperatura de $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, la cual debe ser constante durante todo el proceso.
- Se pesa la muestra a intervalos regulares hasta que alcance un peso constante.

- Mediante el cálculo establecido se consigue el contenido de humedad en la siguiente formula:

$$\text{Contenido de Humedad}(\%) = \left[\frac{\text{Peso Humedo} - \text{Peso Seco}}{\text{Peso Seco}} \right] \times 100\%$$

Tabla 6. *Contenido de humedad del agregado fino*

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND | MUESTRAS | |
|------|--------------------------------------|----------|-------------|-------|
| | | | M1 | M2 |
| 1 | Peso del Recipiente | g | 107.5 | 108.9 |
| 2 | Peso del Recipiente + Muestra Húmeda | g | 613.1 | 578.6 |
| 3 | Peso del Recipiente + Muestra seca | g | 606.6 | 572.8 |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | 1.30 | 1.25 |
| 5 | CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO | % | 1.28 | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. *Contenido de humedad del agregado grueso*

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND | MUESTRAS | |
|------|--------------------------------------|----------|-------------|--------|
| | | | M1 | M2 |
| 1 | Peso del Recipiente | g | 88.5 | 90.2 |
| 2 | Peso del Recipiente + Muestra Húmeda | g | 2224.8 | 2241.6 |
| 3 | Peso del Recipiente + Muestra seca | g | 2212.1 | 2229.1 |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | 0.60 | 0.58 |
| 5 | CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO | % | 0.59 | |

Fuente: Elaboración propia.

Determinación de la gravedad específica y la absorción de agregados finos según ASTM C128-15

Este ensayo está basado en el principio que establece Arquímedes, que explica que los cuerpos inmersos en líquido van a experimentar una fuerza de empuje igual al peso del fluido desalojado. En esta situación, se logra medir el peso que tiene el agregado fino seco, luego se anega en agua y se determina el peso del agua desalojada. A partir de estas mediciones, se logra calcular el peso específico aparente de los agregados y la absorción del material.

- Se selecciona cuidadosamente una cantidad relevante como muestra de agregado fino, de aproximadamente 500 gramos de peso, y se somete a secado en un horno a un rango de temperatura de 105-110 °C hasta lograr un peso constante.
- Seguidamente para dimensionar el peso del agregado fino, la muestra seca se pesa con precisión con una precisión de 0,1 gramos y el valor se registra cuidadosamente.
- El matraz Le Chatelier se llena meticulosamente con agua destilada, asegurándose de que el nivel del agua se mantenga alrededor de 1 cm por debajo del borde superior. A continuación, el matraz lleno se pesa con precisión y el valor registrado se guarda para realizar cálculos posteriores.
- Se pesa el frasco con el agregado fino sumergido y se registra el valor.

Cálculos:

Se procede entonces a calcular el peso del agua destilada:

Peso del frasco con agregado fino sumergido - Peso del frasco lleno de agua

Peso específico aparente:

Peso del agregado fino seco / Volumen del agua desalojada

Absorción:

$$A = ((PDS - SSD) / PDS) \times 100\%$$

Dónde:

- **A:** Absorción (%)
- **PDS:** Masa del agregado fino deshidratado (gramos)
- **SSD** Masa del agregado fino deshidratado superficialmente saturado (gramos)

- Interpretación de los resultados:

Primeramente, tenemos que el peso específico aparente de dicho agregado fino debe estar dentro del rango especificado en la norma ASTM C128-15.

Sobre la absorción de agregado fino, un parámetro crítico, mide la capacidad de retención de agua del material. Una absorción elevada puede perjudicar la trabajabilidad del hormigón y su durabilidad frente a ciclos de congelación y descongelación.

Tabla 8. *Peso específico y absorción del agregado fino*

| IDENTIFICACIÓN | | M-1 | M-2 | |
|--|--------------------------------|-------|-------|-----------------|
| A | Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS) | 498.1 | 493.4 | |
| B | Peso Frasco | 665.1 | 657.0 | |
| C | Peso Frasco + agua muestra SSS | 980.2 | 970.3 | |
| D | Peso del Mat. Seco | 48.7 | 485.1 | PROMEDIO |
| Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa | | 2.676 | 2.694 | 2.685 |
| Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS | | 2.722 | 2.740 | 2.731 |
| Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente | | 2.805 | 2.824 | 2.814 |
| % Absorción | | 1.72 | 1.7 | 1.71 |

Fuente: elaboración propia.

Determinación sobre Peso Específico y la Absorción del Agregado Grueso (ASTM C127-15)

El ensayo ASTM C127-15, tiene como meta estipular específicamente la densidad relativa aparente además de la absorción del ya mencionado agregado grueso, las cuales son dos propiedades indispensables para el realizar un correcto diseño y control preciso de la calidad del concreto.

Principio del Ensayo:

Basándonos en el ensayo del principio de Arquímedes; este nos indica que todo material con volumen que es sumergido en cualquier fluido podrá probar una Fuerza de flotación el cual será equivalente al peso del fluido desalojado. Tal sea el caso, se mide la masa del agregado grueso en estado seco, luego se introduce en agua y se determina el peso del agua desalojada. A partir de las mediciones ya realizadas, se procede a dimensionar cual es la densidad aparente además de la absorción del material.

- Para el presente estudio se tomó 2 muestras de 2687.7g y 2708.6g del agregado grueso, y se procedió a realizar el secado en un horno a 105-110 °C hasta que alcance peso invariable.
- Seguidamente se pesa la muestra seca con precisión de 0.1 g y se registra el valor.
- Se llena un frasco Le Chatelier con agua destilada relativamente 1 cm por debajo del borde superior. Se procedió a pesar el frasco lleno de agua inmediatamente se registró el valor.
- Después se introdujo cuidadosamente la muestra seca de agregado grueso en el frasco Le Chatelier, evitando que se formen bolsas de aire. Se espera unos minutos para que el material se asiente y se elimine el aire atrapado.
- Se pesó el frasco con el agregado grueso sumergido y se registra el valor.

Tabla 9. Gravedad específica y absorción del agregado grueso

| IDENTIFICACIÓN | | M-1 | M-2 |
|----------------|------------------------------------|--------|--------|
| 1 | Peso de la muestra | 2687.7 | 2708.6 |
| 2 | Peso de la muestra sumergida | 1658.3 | 1681.1 |
| 3 | Peso de la muestra secada al horno | 2671.1 | 2691.8 |

| Resultados | M 1 | M 2 | Promedio |
|--------------------------------|-------|-------|--------------|
| Peso específico de la masa | 2.595 | 2.620 | 2.607 |
| Peso específico de la masa SSS | 2.611 | 2.636 | 2.624 |
| Peso específico aparente | 2.637 | 2.663 | 2.650 |
| % Absorción | 0.62 | 0.62 | 0.62 |

Fuente: Elaboración propia.

Medición del peso unitario suelto y compactado de los agregados finos ASTM C29 / C29M - 17a

El objetivo del ensayo ASTM C29/C29M es determinar el peso por unidad tanto suelto como compactado de los agregados finos, dos parámetros importantes para realizar el diseño y una adecuada gestión de calidad del concreto.

El presente ensayo se fundamenta en el principio de determinar el volumen que ocupa un ejemplar de agregado fino en dos estados: suelto y compactado. A partir de estos volúmenes y el peso de la muestra, se procede a dimensionar el peso unitario suelto y compactado.

Peso unitario suelto:

- Se utiliza un recipiente cilíndrico de volumen conocido (V), como un vaso medidor o un bloque graduado.
- Se llena el recipiente con el agregado fino seco sin compactarlo, vertiendo el material lentamente y evitando vibraciones.
- Se enrasa la superficie del material con una llana o una regla, procurando que quede nivelada.
- El recipiente lleno de agregado fino se tiene que pesar y registrar el valor (W1).
- Se realiza el cálculo, según la fórmula para el peso unitario suelto (ρ_s) mediante la fórmula:

$$\rho_s = W1 / V$$

Peso unitario compactado:

- Se utiliza el depósito cilíndrico utilizado para el anterior análisis.
- El agregado fino seco se vierte en el recipiente, vertiendo el material en tres capas iguales.
- Las capas del material se compactan con 25 golpes utilizando una varilla metálica de 500 g, y se distribuye uniformemente sobre la superficie.
- La superficie del material compactado se enrasa con una llana o una regla, procurando que quede nivelada.
- El recipiente lleno de agregado fino compactado se pesa y seguidamente se registra el valor (W2).
- El peso unitario compactado (ρ_c) se estipula mediante la siguiente fórmula:

$$\rho_c = W2 / V$$

se realiza el cálculo del contenido de huecos:

El contenido de huecos (Hc) se calcula como un porcentaje del volumen total del recipiente, utilizando la siguiente fórmula:

$$Hc = (1 - \rho_c / \rho_s) \times 100\%$$

Tabla 10. *Peso unitario suelto del agregado fino*

| Identificación | M 1 | M 2 | Promedio |
|--|-------------|-------------|-----------------|
| Peso del molde (kg) | 6.220 | 6.220 | |
| Volumen del molde (m ³) | 0.009061 | 0.009061 | |
| Peso del molde + muestra suelta (kg) | 19.449 | 19.537 | |
| Peso muestra suelta (kg) | 13.229 | 13.317 | |
| Peso Unitario Suelto (kg/m³) | 1460 | 1470 | 1465 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. *Peso unitario compactado del agregado fino*

| Identificación | M 1 | M 2 | Promedio |
|--|-------------|-------------|-----------------|
| Peso del molde (kg) | 6.220 | 6.220 | |
| Volumen del molde (m ³) | 0.009061 | 0.009061 | |
| Peso del molde + muestra suelta (kg) | 21.289 | 16.342 | |
| Peso muestra suelta (kg) | 15.069 | 15.185 | |
| Peso Unitario Suelto (kg/m³) | 1663 | 1676 | 1669 |

Fuente: Elaboración propia

Medición de Peso Unitario Suelto y Compactado de Agregados Gruesos (ASTM C29 / C29M - 17a)

El ensayo ASTM C29/C29M, tiene como prioridad establecer el peso unitario suelto y compactado de los agregados gruesos. Estos valores son fundamentales para establecer el diseño óptimo de mezcla, ya que permiten calcular la cuantía de aire que se encuentra en la mezcla y determinar la cantidad de cemento y agua necesarias para alcanzar la trabajabilidad y resistencia deseadas.

Principio del Ensayo:

El presente ensayo se realiza mediante el llenado de un recipiente de volumen conocido (cono) con el agregado suelto o compactado, y la posterior medición del peso del material. A partir de estas mediciones, se calcula el peso suelto unitario y el peso compactado de los agregados, y se expresa en unidades de kg/m³ o lb/ft³.

Peso unitario suelto:

- Se limpia y seca el cono y se coloca sobre un área plana y nivelada.
- Se vierte el agregado seco en el cono sin compactarlo, llenándolo hasta que rebose por el vértice. Se alisa cuidadosamente la superficie del agregado con una llana.
- Se retira el exceso de material con una regla metálica, pasando suavemente por el borde superior del cono.
- Se determina el peso combinado del cono y el agregado y se registra

Fórmula el peso unitario suelto:

$$\text{Peso suelto unitario } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{(\text{Peso del cono con agregado} - \text{Peso vacío del cono})}{\text{Volumen del cono}}$$

Peso unitario compactado:

- El cono se rellena con el agregado seco y se compacta en tres niveles empleando una varilla de compactación. Cada capa recibe 25 golpes distribuidos uniformemente sobre su superficie.
- Se alisa la superficie del agregado compactado con una llana.
- El cono y el agregado compactado se pesan juntos y se anota el valor.

Cálculo del peso unitario compactado:

$$\text{Peso unitario compactado } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{(\text{Peso del cono compactado} - \text{Peso vacío del cono})}{\text{Volumen del cono}}$$

Interpretación de resultados:

- El peso unitario suelto representa la densidad mínima que puede alcanzar el material granular inerte en una mezcla de hormigón sin haber sido compactado.
- El peso unitario compactado representa la densidad máxima que puede alcanzar el material granular en una mezcla de concreto mediante compactación.
- La diferencia entre el P.U. suelto y compactado de agregados indica el contenido de aire presente en la mezcla de concreto

Tabla 12. *Peso unitario suelto del agregado grueso*

| Identificación | M 1 | M 2 | Promedio |
|--|-------------|-------------|-----------------|
| Peso del molde (kg) | 6.220 | 6.220 | |
| Volumen del molde (m ³) | 0.009061 | 0.009061 | |
| Peso del molde + muestra suelta (kg) | 20.496 | 20.589 | |
| Peso muestra suelta (kg) | 14.276 | 14.369 | |
| Peso Unitario Suelto (kg/m³) | 1576 | 1586 | 1581 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. *Peso unitario compactado del agregado grueso*

| Identificación | M 1 | M 2 | Promedio |
|--|-------------|-------------|-----------------|
| Peso del molde (kg) | 6.220 | 6.220 | |
| Volumen del molde (m ³) | 0.009061 | 0.009061 | |
| Peso del molde + muestra suelta (kg) | 22.562 | 22.540 | |
| Peso muestra suelta (kg) | 16.342 | 16.320 | |
| Peso Unitario Suelto (kg/m³) | 1804 | 1801 | 1802 |

Fuente: elaboración propia

Diseño óptimo de Mezcla concreto $f'c = 50\text{kg/cm}^2$

Selección de materia prima:

- **Cemento:** Se recomienda utilizar cemento Portland Tipo IP o IP-IV según la norma NTP 339.1:2019.

- Agregados: Se deben utilizar agregados gruesos y finos que sean óptimos para una formulación de mezcla, considerando los estándares expuestos en la norma NTP 339.3:2019.
- Agua: Se debe utilizar agua potable libre de impurezas.

Determinación de la relación entre los componentes de agua/cemento (A/C):

Se tendrá una relación de proporciones de agua/cemento inicial de 0.85 para este tipo de concreto.

Dosificación de materiales:

- Cemento: 213kg/m³
- Agregado Grueso: 1099 kg/m³
- Agua: 181 kg/m³
- Agregado fino: 833 kg/m³

Vidrio molido será aplicado en un 0, 10, 15 y 20% de material alternativo en lugar de agregado fino

- El 10% de 833 kg/m³ equivale a 83.3 kg/m³.
- El 15% de 833 kg/m³ equivale a 124.95 kg/m³.
- El 20% de 833 kg/m³ equivale a 166.6 kg/m³.

los valores equivalentes en porcentajes del 10%, 15% y 20%, que corresponden a 83.3 kg/m³, 124.95 kg/m³ y 166.6 kg/m³, respectivamente que será reemplazado por el vidrio molido.

- Mezclado de los materiales:

Se deben incorporar los materiales en seco hasta obtener una mezcla uniforme. Luego, se debe agregar el agua gradualmente mientras se continúa mezclando hasta obtener una mezcla homogénea y trabajable.

- Moldeado y compactación:

La mezcla de concreto se debe verter en moldes previamente lubricados. Se debe compactar la mezcla mediante vibración o apisonamiento manual para prever que existan la menor cantidad de porcentaje de burbujas de aire.

- Curado:

Los bloques de concreto se deben someter al curado establecido en la NTP E.070 y será evaluado en 7, 14 y 28 días.

El curado se realizará según lo planteado en el proyecto de investigación utilizando Z-membrana en 0 capas, 1 capa, 2 capas y 3 capas.

Tabla 14. Resumen de proporciones en peso

| Componente | Peso seco | Peso húmedo |
|----------------------------|-----------|----------------|
| Cemento Pacasmayo Tipo Ico | 213 kg | 213 kg |
| Agua | 181 l | 185 l |
| Aire atrapado = 2.5 % | 0.0 kg | 0.0 kg |
| Agregado grueso | 1099 kg | 1106 kg |
| Agregado fino | 833 kg | 844 kg |
| | PUT | 2347 kg |

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Prueba mínima para 1m3

| Componente | Peso húmedo |
|----------------------------|--------------------|
| Cemento Pacasmayo Tipo Ico | 212.814 kg |
| Agua | 184.912 l |
| Aire atrapado = 2.5 % | 0.0 kg |
| Agregado grueso | 1105.705 kg |
| Agregado fino | 843.828 kg |
| Slump obtenido | 4.0" |
| Apariencia | Optima |
| Rendimiento | 0.82 |

Fuente: resultados de laboratorio

Resistencia a la compresión Axial (f'_b) de las unidades de albañilería

La prueba de compresión axial del concreto, evalúa la resistencia del concreto para soportar cargas axiales hasta su fallo. Esta información crucial es fundamental para determinar el diseño de mezcla y control de calidad del concreto en estructuras de hormigón armado y pretensado.

La determinación de la resistencia se basa en someter una carga axial creciente sobre un bloque de concreto hasta que este falle por compresión, para ello el bloque pasa a ser sometido hasta fracturarse, la carga ejecutada hasta la rotura pasa a ser registrada, este ensayo se aplicará de acuerdo con los propósitos establecidos en el proyecto de investigación, las muestras fueron expuestas a un proceso de curado de 7, 14 y 28 días para obtener la curva de resistencia.

Procedimiento del Ensayo según la NTP 339.6.17:

- Se coloca el bloque de concreto entre las placas de una prensa de carga.

- Se somete el bloque a una carga axial creciente a una velocidad de carga constante especificada por la norma.
- Se registra la carga aplicada en cada incremento de deformación del bloque.
- Determinación de la resistencia a la compresión axial:
 - La resistividad a la compresión axial (f'_c) se calcula dividiendo el esfuerzo máximo que soportó el bloque antes de fragmentarse ($P_{m\acute{a}x}$) dividiendo por la superficie de la sección transversal del bloque (A):
 - $F'_c = P_{m\acute{a}x} / A$
 - La resistencia a la compresión axial se expresa en unidades de MPa (mega pascales) o kg/cm^2 .
- Interpretación de los resultados:
 - Se verifica que la resistencia a la compresión axial del concreto medido en el ensayo cumpla con la resistencia especificada en el diseño.
 - Si la resistividad del bloque obtenida es menor a la especificada, se debe evaluar si es necesario tomar medidas correctivas, como modificar el diseño de la mezcla de concreto o los procedimientos de construcción.

Ensayo de Variación Dimensional del Concreto Norma Técnica Peruana NTP 339.6.13:2017

Para determinar la variación dimensional del concreto, también conocido como ensayo de cambio de longitud, este ensayo nos proporciona los datos de expansión o contracción que experimenta un espécimen de concreto durante el proceso de fraguado y endurecimiento. Este valor es importante para evaluar la estabilidad dimensional del concreto y su potencial para generar agrietamientos en estructuras de hormigón armado y pretensado.

El ensayo se basa en el monitoreo de la longitud de un espécimen de concreto durante un período de tiempo específico, desde el fraguado inicial hasta el

endurecimiento completo. La diferencia de longitud medida entre el inicio y el final del ensayo se utiliza para calcular la variación dimensional del concreto.

Procedimiento del Ensayo según la NTP 339.6.13:2017:

- Preparación de los moldes:
 - Se utilizan moldes para los bloques de concreto de las dimensiones 39cm; ancho 12cm y 19cm de alto, 3cm de espesor y huecos de 15cm de largo y 6 cm de ancho.

- Preparación de la mezcla de concreto:
 - Se prepara una mezcla de concreto de acuerdo con las especificaciones del diseño.
 - Se asegura que la mezcla de concreto sea homogénea y trabajable.

- Moldeado del espécimen:
 - Se vierte la mezcla de concreto fresco en los moldes previamente preparados.
 - Se compacta la mezcla de concreto utilizando vibradores o apisonamiento manual para eliminar el excedente de aire.
 - Se alisa la superficie superior del espécimen y se cubre con una placa a base de vidrio o una placa metálica.

- Almacenamiento y curado del espécimen:
 - Se almacena el espécimen en un ambiente con temperatura y humedad controladas, según las especificaciones de la norma.
 - Se cubre el espécimen con una lona o plástico para mantener la humedad durante el curado.

- Monitoreo de la longitud:
 - Se instalan dispositivos de medición de longitud (extensómetros) en el espécimen, generalmente en los extremos longitudinales.

- Se registran las lecturas de los extensómetros a intervalos regulares durante el período de curado, desde el fraguado inicial hasta el endurecimiento completo.
- Cálculo de la variación dimensional:
 - Se calcula la variación dimensional del concreto (ΔL) como la diferencia entre la longitud final (L_{final}) y la longitud inicial ($L_{inicial}$) del espécimen, dividida por la longitud inicial:
$$\Delta L = (L_{final} - L_{inicial}) / L_{inicial} \times 100 \%$$
 - La modificación de las dimensiones se expresa en tanto por ciento (%).
- Interpretación de los resultados:
 - Se compara la modificación de las dimensiones. obtenida en el ensayo con los valores de referencia estipulados en la norma o en las especificaciones del proyecto.
 - Si la variación dimensional es mayor a la permitida, se debe evaluar si es necesario tomar medidas correctivas, como modificar el diseño de la mezcla de concreto o los procedimientos de construcción.

Tabla 16. Variación dimensional de los bloques de concreto con vidrio molido y Z-membrana

| Descripción | Largo | Ancho | Altura |
|------------------------|-------|-------|--------|
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.06 | 0.31 | 0.04 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.00 | 0.33 | 0.00 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.04 | 0.11 | 0.09 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.01 | 0.31 | 0.11 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.01 | 0.03 | 0.11 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.05 | 0.06 | 0.09 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.03 | 0.03 | 0.02 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.06 | 0.06 | 0.05 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.03 | 0.19 | 0.09 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.01 | 0.11 | 0.04 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.01 | 0.11 | 0.12 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.03 | 0.08 | 0.02 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.04 | 0.03 | 0.11 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.07 | 0.17 | 0.02 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.01 | 0.11 | 0.02 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.03 | 0.08 | 0.02 |

Fuente: resultados de laboratorio

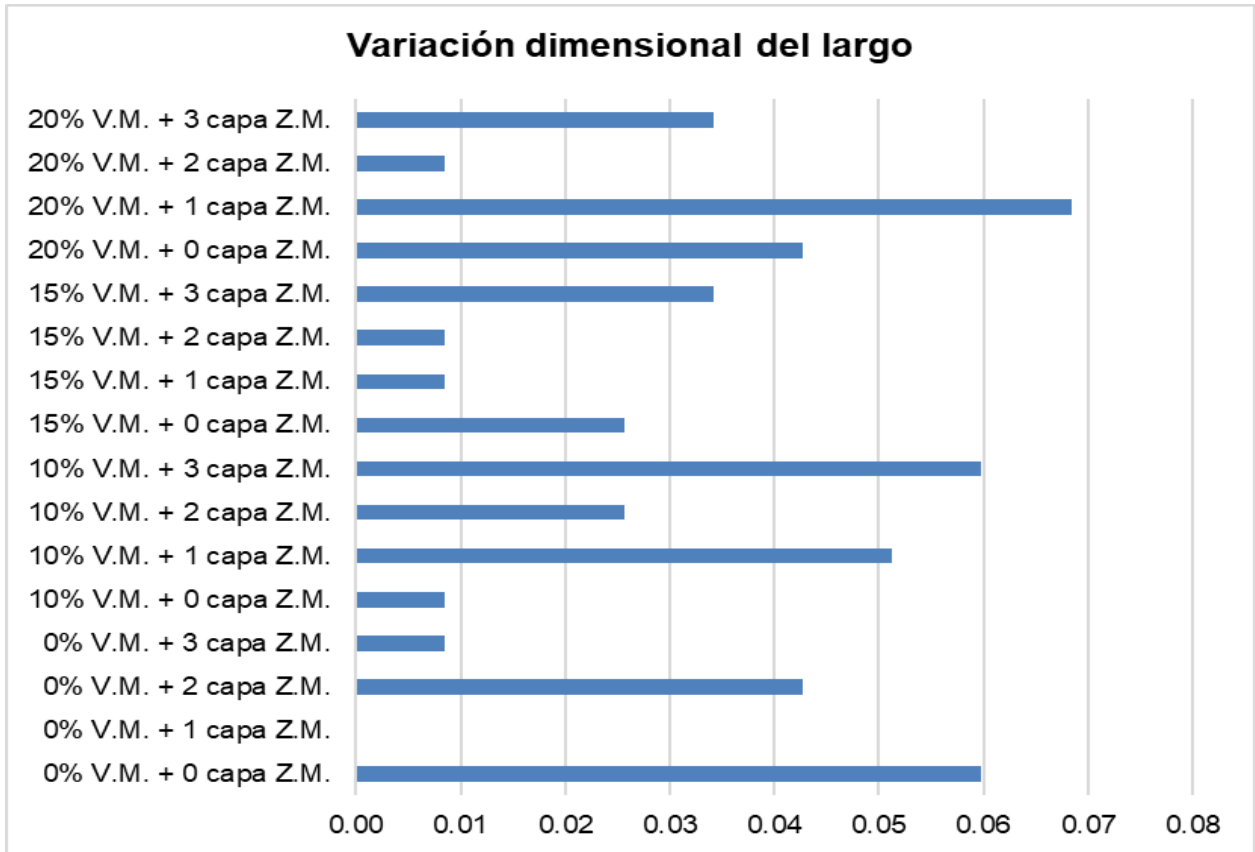


Figura 2. Variación dimensional de largo de los bloques de concreto

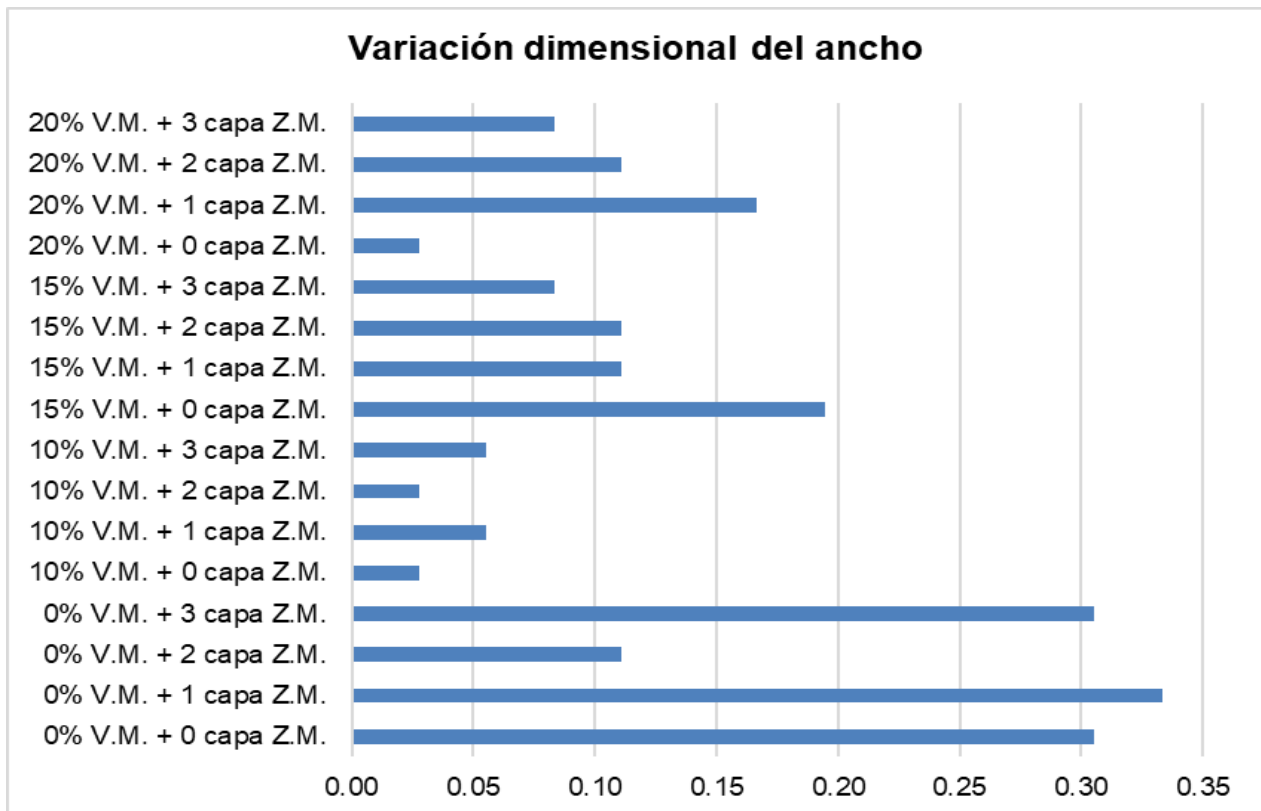


Figura 3. Variación dimensional de ancho de los boques de concreto

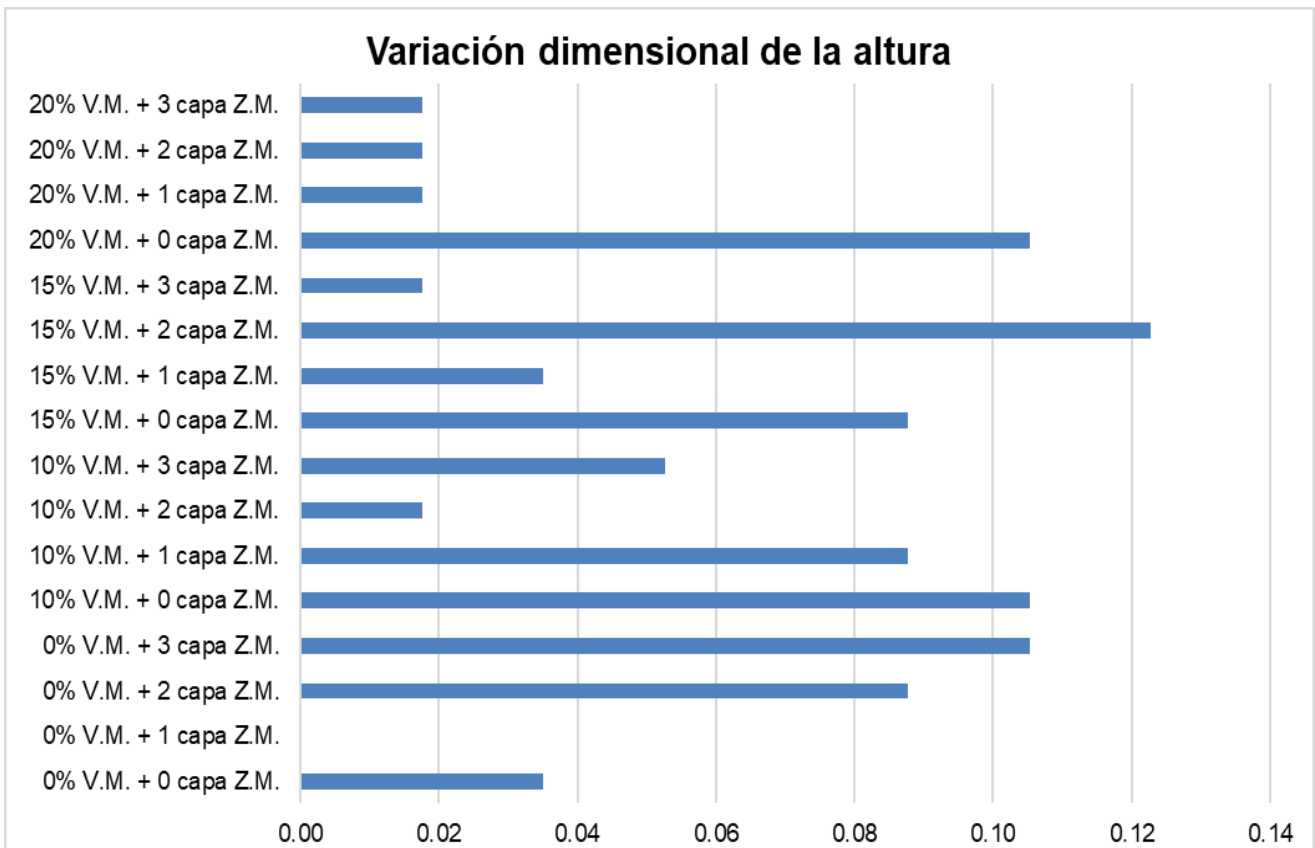


Figura 4. Variación dimensional de altura de los boques de concreto

Ensayo de Absorción de Unidades de Albañilería Norma Técnica Peruana NTP 339.6.13:2017

También conocido como ensayo de saturación, tiene como fundamento calcular la cantidad de agua que puede absorber un ladrillo, bloque u otra unidad de albañilería. Este valor es importante para evaluar la durabilidad de las unidades de albañilería en estructuras expuestas a la humedad.

- **Preparación de las muestras:**

- Se seleccionan los bloques de concreto representativas del lote que se desea evaluar.
- Se procede a eliminar cualquier tipo de polvo o material suelto limpiando las muestras cuidadosamente.

- Las muestras se someten a un proceso de secado en un horno a una temperatura controlada entre 105 y 110 °C, manteniéndolas allí hasta que su peso permanezca invariable.

- **Determinación del peso seco:**

- Se pesa cada muestra seca con precisión de 0.1 g y se registra el valor.

- **Sumersión de las muestras:**

- Se coloca un recipiente con agua destilada sobre una balanza.
- Se sumerge cuidadosamente la muestra seca en el agua, evitando que se formen bolsas de aire.
- Se espera unos minutos para que el material se asiente y se elimine el aire atrapado.

- **Determinación del peso sumergido:**

- Se registra el peso del recipiente junto con el espécimen sumergido y el agua.
- Se calcula el peso del agua desalojada restando el peso del recipiente vacío al peso del recipiente con la muestra sumergida y el agua.

- **Cálculo de la absorción:**

- La absorción (A%) se calcula dividiendo el peso del agua expulsada por el peso seco de la muestra y multiplicando por 100:

$$A\% = (\text{Peso del agua desalojada} / \text{Peso seco}) \times 100$$

- **Interpretación de los resultados:**

- La absorción obtenida en el ensayo se compara con los valores de referencia o con los requisitos específicos del proyecto.
- Si la absorción obtenida es mayor a los valores de referencia o requisitos, se debe evaluar si es necesario tomar medidas correctivas, como seleccionar unidades de albañilería con menor absorción o utilizar morteros impermeables

Tabla 17. Resumen de absorción de los bloques

| Vidrio molido | Z-membrana | | | |
|---------------|------------|---------|-------------|---------|
| | 0 capas | 1 capas | 2 capa s | 3 capas |
| 0% | 20.78 | 14.49 | 12.66 | 9.33 |
| | 20.92 | 14.17 | 12.65 | 9.06 |
| | 20.73 | 14.71 | 12.13 | 9.16 |
| 10% | 16.76 | 13.11 | 10.34 | 7.23 |
| | 16.88 | 13.05 | 10.52 | 7.42 |
| | 16.95 | 13.79 | 10.47 | 7.79 |
| 15% | 13.67 | 11.62 | 8.74 | 6.14 |
| | 13.16 | 11.39 | 8.11 | 5.95 |
| | 13.30 | 11.34 | 8.51 | 6.64 |
| 20% | 11.73 | 9.21 | 6.61 | 3.92 |
| | 11.61 | 9.40 | 6.64 | 3.79 |
| | 11.62 | 9.12 | 6.82 | 3.95 |

| Vidrio molido | Z-membrana | | | |
|---------------|------------|---------|---------|---------|
| | 0 capas | 1 capas | 2 capas | 3 capas |
| 0% | 20.81 | 14.46 | 12.48 | 9.18 |
| 10% | 16.86 | 13.32 | 10.44 | 7.48 |
| 15% | 13.38 | 11.45 | 8.45 | 6.24 |
| 20% | 11.65 | 9.25 | 6.69 | 3.89 |

Fuente: elaboración propia

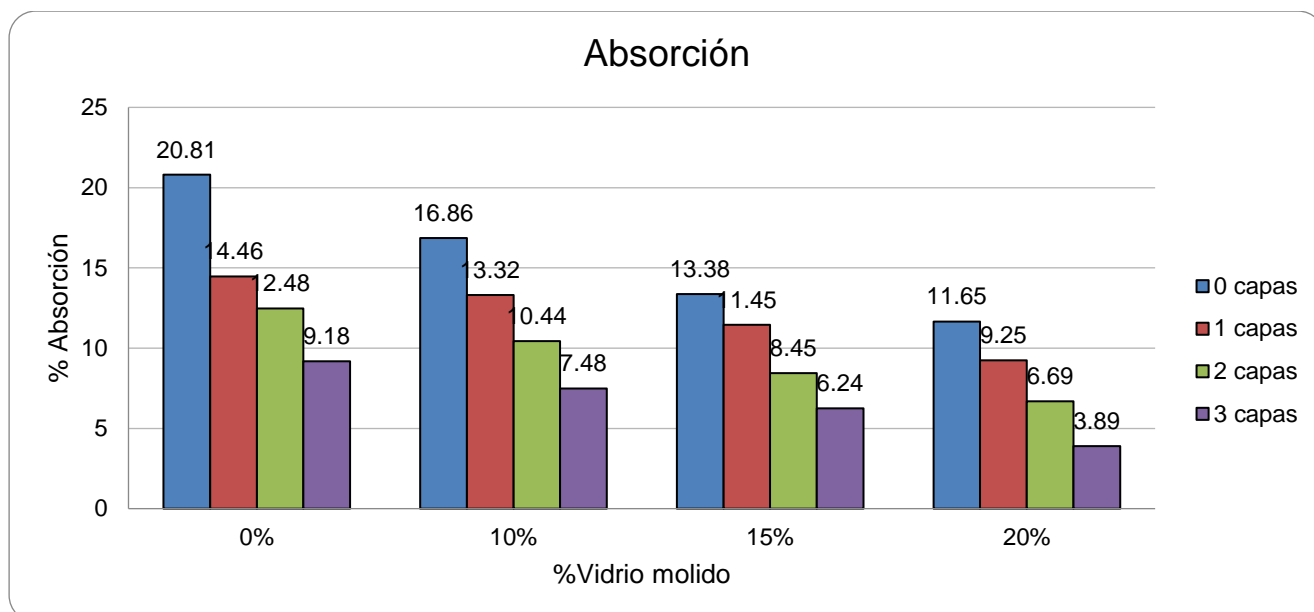


Figura 5. Absorción de los bloques de concreto

Métodos para el análisis de datos

Aspectos éticos

El proyecto de investigación se ha llevado a cabo siguiendo las normas éticas dictadas por la Universidad César Vallejo, adhiriéndose a principios como la autonomía, la beneficencia, la competencia profesional, la protección del medio ambiente y la biodiversidad, la integridad humana, la justicia, la libertad, la no maleficencia, la honestidad, el respeto, la responsabilidad, la transparencia y la precaución.

Estos principios han sido fundamentales en la guía del proceso de recolección de datos en el sitio de estudio, asegurando el respeto hacia las personas, las comunidades y el entorno natural. En cuanto a la citación de fuentes, se han seguido rigurosamente las normas ISO 690 y 690-2, reconociendo la autoría de trabajos académicos, libros y artículos, y evitando cualquier forma de plagio. De esta manera, se garantiza la originalidad y confiabilidad de la presente investigación.

Objetivo Especifico 01: Determinar cuál es la influencia de vidrio reciclado con Z-membrana en el análisis granulométrico

Análisis granulométrico del Agregado fino

Tabla 18. Análisis granulométrico del agregado fino

| Tamiz Estandar | Abertura (mm) | Peso Retenido (g) | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | ASTM C 33 | |
|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------|---------------|-------------|
| | | | | | | Agregado Fino | |
| | | | | | | Mínimo | Máximo |
| 3 | 75.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 | 100 | 100 |
| 2 | 50.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 | 100 | 100 |
| 1 1/2 | 37.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 | 100 | 100 |
| 1 | 25.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4 | 19.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 | 100 | 100 |
| 1/2 | 12.500 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/8 | 9.500 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 | 100 | 100 |
| N°4 | 4.750 | 30.2 | 4.3 | 4.3 | 95.7 | 95 | 100 |
| N°8 | 2.360 | 71.9 | 10.1 | 14.4 | 85.6 | 80 | 100 |
| N°16 | 1.180 | 114.6 | 16.1 | 30.5 | 69.5 | 50 | 85 |
| N°30 | 0.600 | 204.8 | 28.8 | 59.4 | 40.6 | 25 | 60 |
| N°50 | 0.300 | 147.9 | 20.8 | 80.2 | 19.8 | 5 | 30 |
| N°100 | 0.150 | 101.3 | 14.3 | 94.5 | 5.5 | 0 | 10 |
| N°200 | 0.075 | 16.8 | 2.4 | 96.8 | 3.2 | 0 | 3 |
| Fondo | - | 22.5 | 3.2 | 100 | 0 | | |
| Módulo de finura | | | | 2.83 | 97.17 | 3.45 | 2.15 |

Fuente: elaboración propia.

Nota: Mediante la prueba de laboratorio realizada, se observa que el módulo de finura es de 2.83, el cual figura dentro de los parámetros dictaminados por la Norma ASTM C33, donde estipula que el MF debe estar dentro de 2.3 y 3.1 para que sea válido.

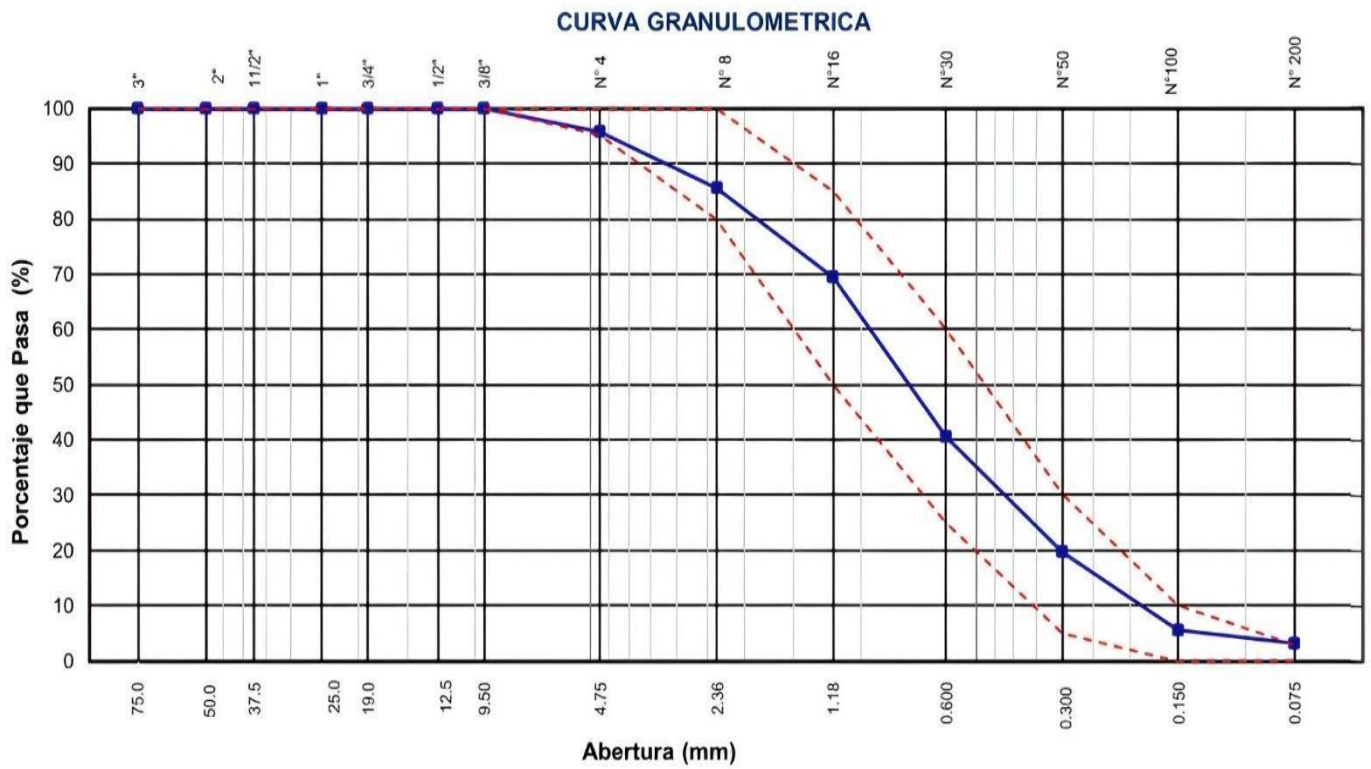


Figura 6. Análisis granulométrico del agregado fino

Nota: La línea Azul simboliza la curva del análisis de granulometría la cual se sitúa dentro de los parámetros mínimos y máximos determinados por la normativa ASTM C 33 representada por las líneas punteadas de color rojo.

Análisis granulométrico del Agregado Grueso

Tabla 19. Análisis granulométrico del agregado grueso

| ABERTURA DE TAMICES | | Peso Retenido | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que Pasa | ESPECIFICACION | |
|---------------------|----------|---------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------|---------------|
| Nombre | mm | | | | | Mínimo | Máximo |
| 3 in | 75.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 2 1/2 in | 63.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 2 in | 50.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 1 1/2 in | 37.50 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 1 in | 25.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 3/4 in | 19.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 1/2 in | 12.50 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 3/8 in | 9.50 mm | 252.6 | 9.13 | 9.13 | 90.87 | 85.00 | 100.00 |
| No. 4 | 4.75 mm | 1852.2 | 66.96 | 76.09 | 23.91 | 10.00 | 30.00 |
| No. 8 | 2.36 mm | 585.0 | 21.15 | 97.24 | 2.76 | 0.00 | 10.00 |
| No.16 | 1.18 mm | 75.9 | 2.74 | | | 0.00 | 5.00 |
| No. 30 | 600 µm | | | | | 0.00 | 0.00 |
| No.50 | 300 µm | | | | | 0.00 | 0.00 |
| No. 100 | 150 µm | | | | | 0.00 | 0.00 |
| No. 200 | 75 µm | | | | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| < No.200 | < No.200 | 0.5 | 0.02 | 100.00 | 0.00 | - | - |
| | | | | | | MF | 5.82 |
| | | | | | | TMN | 1/2 in |

Fuente: elaboración propia

Nota: Mediante el ensayo realizado se observa que el módulo de finura es 5.82 el cual fue obtenido mediante la sumatoria del % Retenido multiplicado por la abertura del tamiz y dividido por 100, para este ensayo se consideró desde el tamiz 3/8" hasta el Tamiz N°16 según la norma ASTM C33.

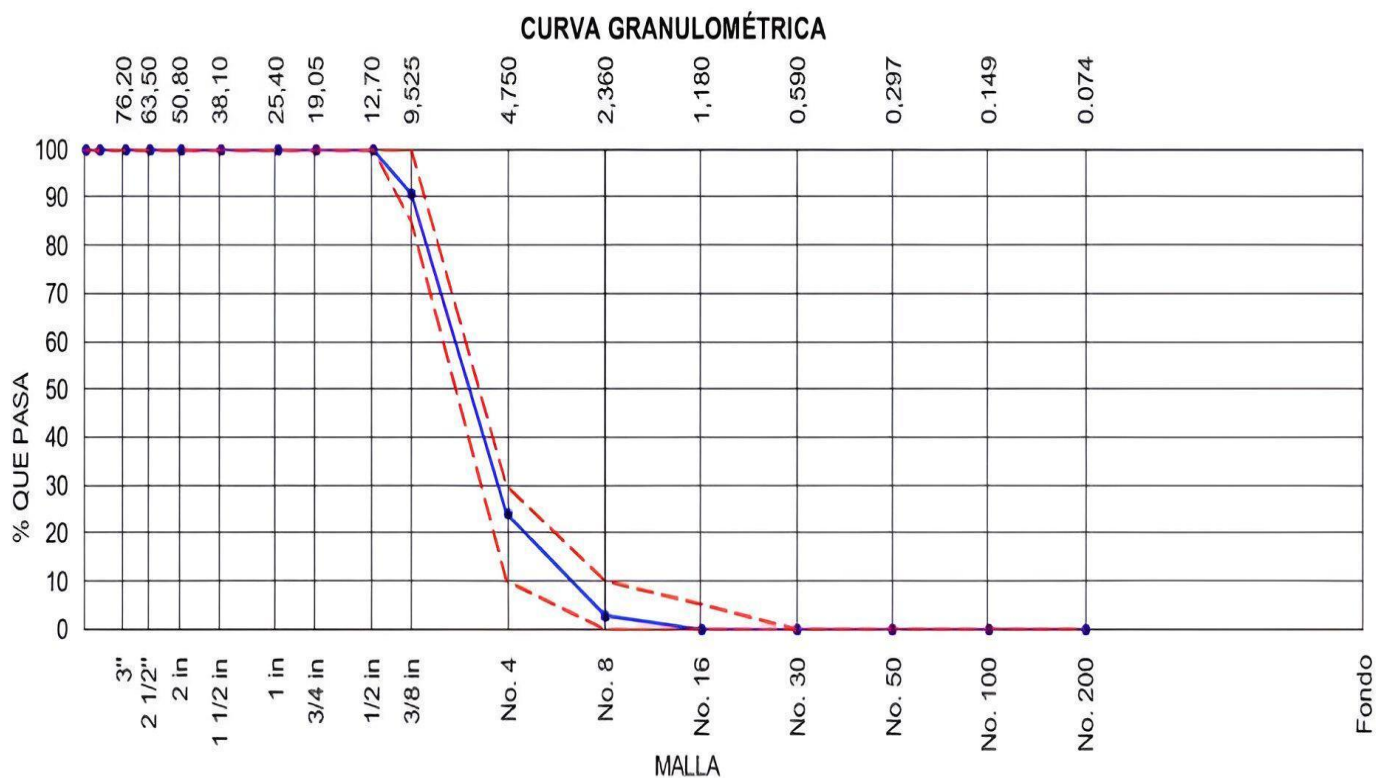


Figura 7. Análisis granulométrico del agregado Grueso

Nota: La línea Azul viene expresa la curva gráfica del análisis de granulometría del agregado grueso. el cual se encuentra dentro de los valores mínimos y máximos establecidos en la norma ASTM C33; es decir hay una correcta proporción de los agregados.

Objetivo Especifico 02: Evaluar el desempeño de bloques de concreto con vidrio reciclado y Z-membrana a distintas a 7, 14 y 28 días de curado, mediante ensayos de compresión

Resistencia a la compresión Axial ($f'b$) de los bloques de concreto

Ensayos Resistencia a la compresión

Resultado de la resistencia de los bloques a los 7 días de curado

Tabla 20. Resistencia a la compresión a los 7 días de curado

| Vidrio molido | Z-membrana | | | | Vidrio molido | Z-membrana | | | |
|---------------|------------|---------|---------|---------|---------------|------------|---------|---------|---------|
| | 0 capas | 1 capas | 2 capas | 3 capas | | 0 capas | 1 capas | 2 capas | 3 capas |
| 0% | 5.67 | 7.94 | 6.24 | 5.89 | 0% | 5.79 | 7.84 | 6.29 | 5.71 |
| | 5.83 | 7.99 | 6.33 | 5.74 | 10% | 6.10 | 9.06 | 6.87 | 6.35 |
| | 5.88 | 7.61 | 6.30 | 5.51 | 15% | 7.05 | 10.33 | 8.10 | 7.63 |
| 10% | 6.00 | 8.65 | 6.85 | 6.24 | 20% | 6.76 | 9.70 | 7.74 | 7.12 |
| | 6.24 | 9.29 | 6.85 | 6.29 | | | | | |
| | 6.07 | 9.23 | 6.91 | 6.52 | | | | | |
| 15% | 6.89 | 10.37 | 8.09 | 7.59 | | | | | |
| | 7.01 | 10.31 | 8.07 | 7.68 | | | | | |
| | 7.26 | 10.29 | 8.13 | 7.62 | | | | | |
| 20% | 6.73 | 9.72 | 7.73 | 7.08 | | | | | |
| | 6.77 | 9.65 | 7.72 | 7.15 | | | | | |
| | 6.78 | 9.71 | 7.77 | 7.14 | | | | | |

Fuente: resultados de laboratorio

Nota: Para obtener resistividad a la compresión axial, se realizó la prueba de laboratorio de resistencia, mediante la rotura de bloques evaluado a 7 días de curado se evidencio que existe una mayor resistencia en la muestra que contiene 15% de V.M. + 01 capa de Z-membrana de 7.68 Kg/cm², mientras que la resistencia minina de 5.67 Kg/cm² es del bloque con 0% de V.M. + 0 capas de Z-membrana.

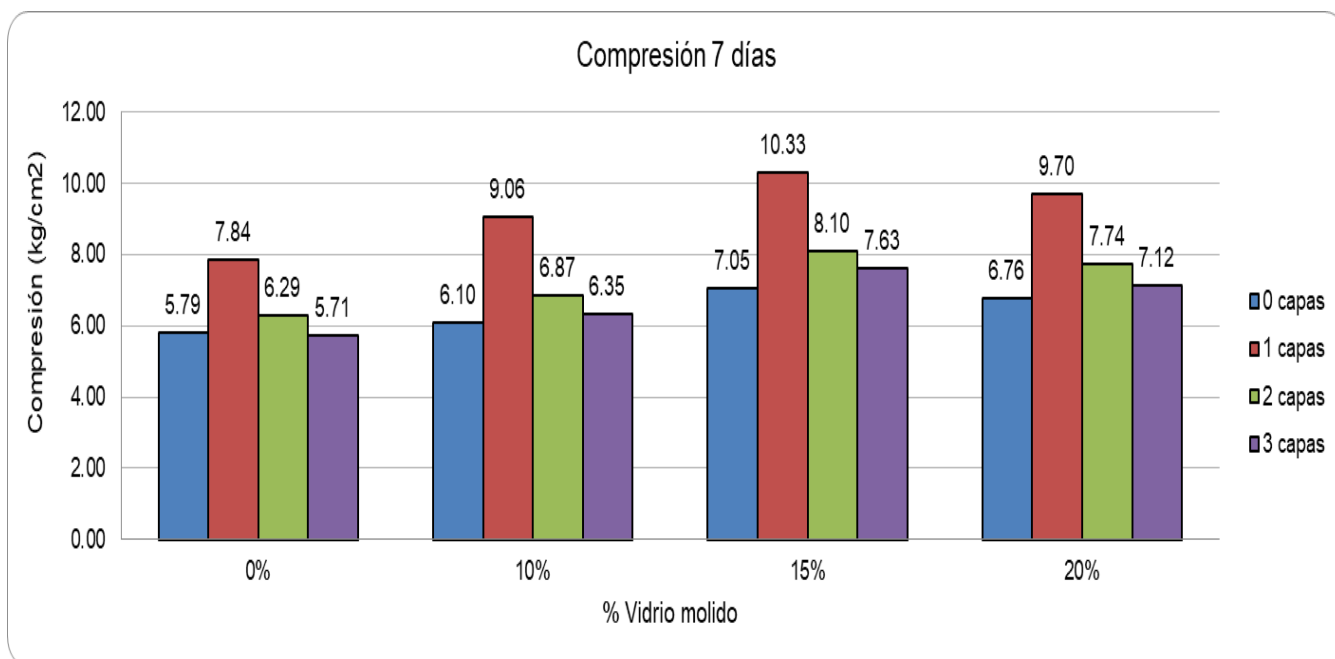


Figura 8. Resistencia a la compresión a los 7 días de curado

Nota: se pudo observar que los datos obtenidos a los 7 días de curado presentan un mayor incremento en la resistencia a la rotura luego de ser evaluados los bloques de concreto con 15% de vidrio + 01 capa de Z-membrana.

Tabla 21. Resistencia a la compresión a los 14 días de curado

| Vidrio molido | Z-membrana | | | |
|---------------|------------|---------|---------|---------|
| | 0 capas | 1 capas | 2 capas | 3 capas |
| 0% | 7.34 | 10.43 | 8.08 | 7.33 |
| | 7.10 | 10.46 | 8.21 | 7.26 |
| | 7.08 | 10.13 | 8.18 | 7.34 |
| 10% | 7.86 | 14.02 | 12.89 | 10.70 |
| | 8.07 | 14.84 | 12.82 | 10.77 |
| | 7.83 | 14.77 | 12.92 | 10.92 |
| 15% | 13.53 | 21.54 | 16.78 | 14.41 |
| | 13.68 | 21.63 | 16.85 | 14.45 |
| | 13.61 | 21.62 | 16.81 | 14.31 |
| 20% | 8.28 | 13.80 | 12.29 | 10.69 |
| | 8.31 | 13.86 | 12.41 | 10.74 |
| | 8.29 | 13.85 | 12.34 | 10.79 |

Fuente: resultados de laboratorio

Nota: Para el experimento de laboratorio de resistividad a la compresión mediante la rotura de bloques evaluado a 14 días de curación de los bloques de concreto se evidencio que existe una mayor resistencia en la muestra que contiene 15% de V.M. + 01 capa de Z-membrana de 14.45 Kg/cm², mientras que la resistencia minina de 7.34 Kg/cm² es del bloque con 0% de V.M. + 0 capas de Z-membrana.

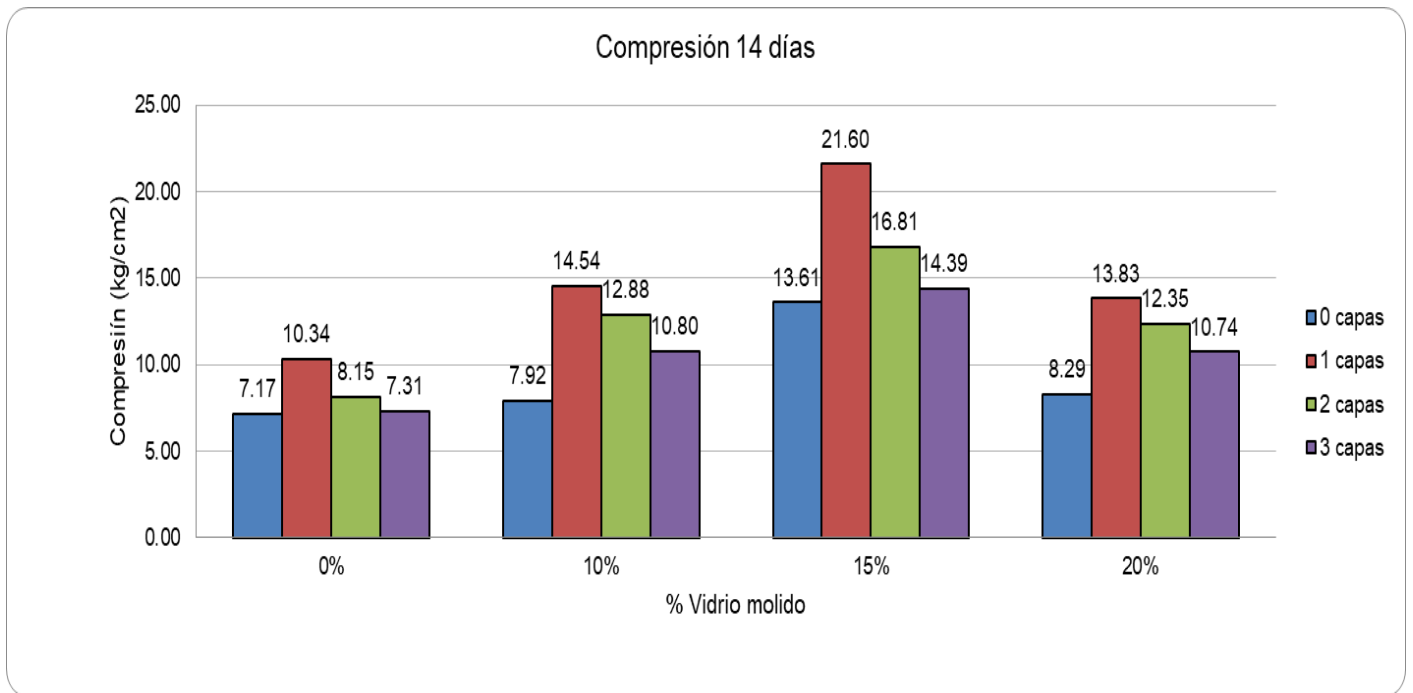


Figura 9. Resistencia a la compresión a los 14 días de curado

Nota: se pudo observar que los resultados obtenidos a los 14 días de curado presentan un mayor incremento a la compresión los ladrillos con 15% de vidrio + 01 capa de Z-membrana, así mismo en los bloques donde se aplicó 01 capa de Z-membrana tienen una mayor resistencia respecto a su grupo de muestra.

Resultado 28 días de curado

Tabla 22. Resistencia a la compresión a los 28 días de curado

| Vidrio molido | Z-membrana | | | | Vidrio molido | Z-membrana | | | |
|---------------|------------|---------|---------|---------|---------------|------------|---------|---------|---------|
| | 0 capas | 1 capas | 2 capas | 3 capas | | 0 capas | 1 capas | 2 capas | 3 capas |
| 0% | 21.07 | 25.42 | 22.83 | 21.70 | 0% | 20.55 | 25.11 | 22.87 | 21.54 |
| | 20.34 | 25.43 | 22.86 | 21.48 | 10% | 26.22 | 38.66 | 33.65 | 31.01 |
| | 20.25 | 24.47 | 22.91 | 21.43 | 15% | 30.36 | 53.20 | 41.45 | 35.72 |
| 10% | 26.00 | 37.22 | 33.62 | 30.68 | 20% | 27.64 | 49.17 | 38.05 | 31.42 |
| | 26.77 | 39.39 | 33.56 | 30.59 | | | | | |
| | 25.88 | 39.37 | 33.77 | 31.77 | | | | | |
| 15% | 30.25 | 52.91 | 41.21 | 35.69 | | | | | |
| | 30.39 | 53.46 | 41.29 | 35.79 | | | | | |
| | 30.45 | 53.23 | 41.86 | 35.69 | | | | | |
| 20% | 27.65 | 49.13 | 38.05 | 31.38 | | | | | |
| | 27.57 | 49.09 | 38.04 | 31.49 | | | | | |
| | 27.69 | 49.28 | 38.08 | 31.38 | | | | | |

Fuente: resultados de laboratorio

Nota: Para el experimento de laboratorio de resistencia mediante la rotura de bloques evaluado a 28 días de curación, se evidencio que existe un incremento de la resistencia en la muestra que contiene 15% de V.M. + 01 capa de Zmembrana de 53.46 Kg/cm², mientras que la resistencia minina de 20.25 Kg/cm² es del bloque con 0% de V.M. + 0 capas de Zmembrana.

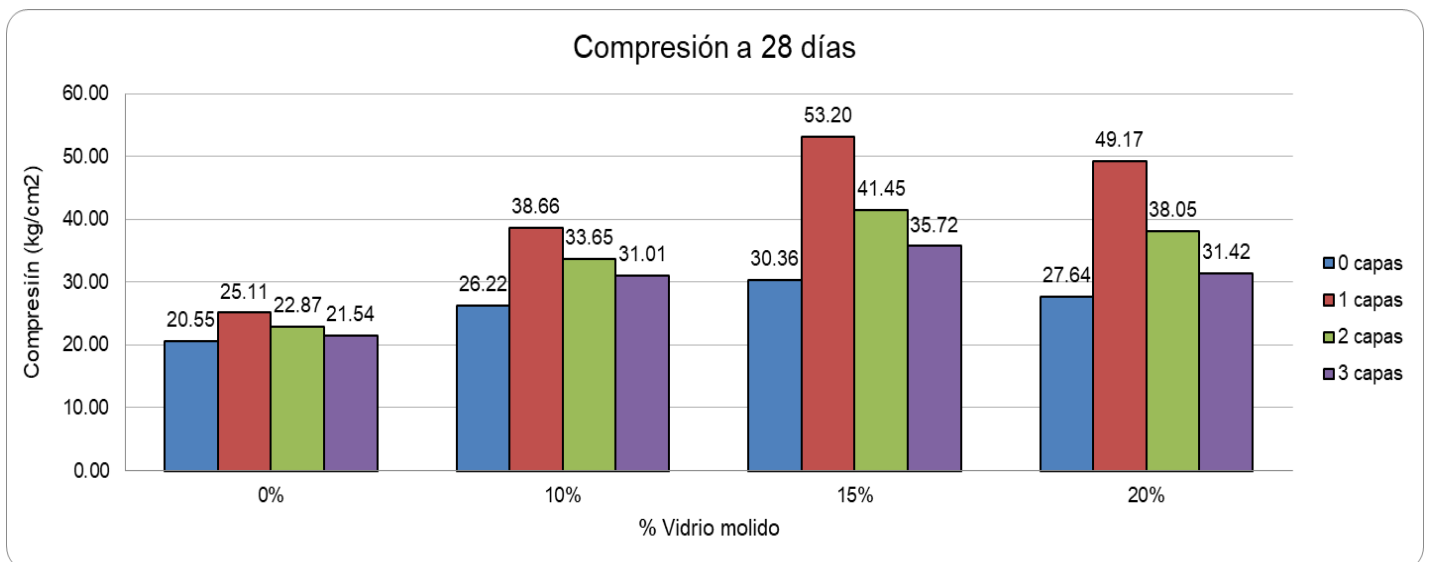


Figura 10. Resistencia a la compresión a los 28 días de curado

Nota: se evidenció que los datos obtenidos a una edad de curación de 28 días presentan un mayor incremento en la resistencia a la rotura mediante el ensayo de compresión en los bloques con 15% de vidrio + 01 capa de Z-membrana, sobrepasando la resistencia mínima de un bloque no portante, además cumple con los requisitos de resistencia de bloque portante.

Objetivo Especifico 03: Realizar una comparación de la resistencia a la compresión entre un bloque maquinado comercial frente al bloque artesanal con adición de vidrio y Z-membrana

Para la realización del ensayo de comparación se tomó en cuenta el bloque Pared 14 de Pacasmayo. Ver ficha técnica en (ANEXO N°9), el bloque Kingblok 12 de Bloques constructora (ANEXO N°10) y King blok de Conalama (ANEXO N°11),

Tabla 23. Especificación del bloque Pared 14 de Cementos Pacasmayo

| ENSAYO | REQUISITO | | | | | NORMA DE REFERENCIA | |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|
| Dimensiones | B14 | uso Estructural | largo entero 39cm | largo mitad 19 cm | ancho 14 cm | alto 19 cm | NTP 399.602 |
| Variación dimensional | B14 | espesor min. De pared tabique | | largo y ancho | | NTP 399.604 | |
| | | 2.5 | | ± 0.3 cm | | NTP 399.605 | |
| Absorción máxima | B14 | Promedio de 3 unidades | | | | NTP 399.606 | |
| | | ≤ 12% del peso seco | | | | NTP 399.607 | |
| Resistencia a la compresión | B14 | Promedio de 3 unidades | | Unidad Individual | | NTP 399.608 | |
| | | 7 Mpa (71.4 kg/cm ²) | | 6 Mpa (61.2 kg/cm ²) | | NTP 399.609 | |
| Profundidad de ranura vertical | 9.5 ± 0.3 cm | | | | | | |
| Color, textura y apariencia | Conforme a muestra aprobada | | | | | NTP 399.608 | |
| | | | | | | NTP 399.609 | |

Fuente: Cementos Pacasmayo

Tabla 24. Especificación del bloque Kingblok 12 de Bloques Constructora

| TIPO DE UNIDAD | Bloque de concreto / unidad hueca o perforada | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------|------------------|-------------------|
| DIMENSIONES | | ANCHO (mm) | ALTO (mm) | LARGO (mm) |
| | ENTERO / VIGA | 120 | 190 | 390 |
| | MEDIO / MITAD | 120 | 190 | 190 |
| VACIOS | 41,5% | | | |
| PESO POR UNIDAD | 11,8 kg | | | |
| PESO DEL MURO | 158 kg/m ² (sin concreto líquido) | | | |
| VARIACIÓN DIMENSIONAL | Ancho, alto, largo < ± 1,5 mm | | | |
| ABSORCIÓN | < 7% del peso seco | | | |
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | < 9,0 MPa (respecto al área bruta o total) | | | |
| DENSIDAD | > 2100 kg/m ³ | | | |
| RENDIMIENTO | 12,5 Und/m ² | | | |
| COLORES | Gris natural (color concreto). Otro bajo pedido dependiendo de la cantidad | | | |
| ACABADOS | Liso normal | | | |
| RESISTENCIA AI FUEGO DEL MURO | Parcialmente Relleno R _f > 120' (*) (Informe Idiem 1.351.798/2018) (*) Con Tarrajeo 10 mm Totalmente Relleno R _f = 120' (Informe Idiem 1.348.38512017) | | | |
| AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL MURO | Parcialmente Relleno R' _w = 47 dBA (Informe Idiem 1.353.801/2018) Totalmente Relleno R' _w = 51 dBA (Informe Idiem 1.353.80212018) | | | |
| NORMAS | Todas las características del KINGBLOCK están de acuerdo a la N.T.P.399.602 "Bloques de concreto para uso estructural, Requisitos y la E-070 de albañilería del RNC | | | |

Fuente: Bloques constructora

Tabla 25. Especificación del bloque King blok de Conalama

| | | | | | | |
|--------------------|---|-------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| Tipo de unidad | Bloqueta de concreta hueca, preparada para albañilería armada. La albañilería armada es un sistema donde el refuerzo de acero se colocar dentro de los huecos del bloque. | | | | | |
| Usos | Muros portantes en general, cercos, tabiques y parapetos. | | | | | |
| Ventajas | Menor consumo de mortero. | | | | | |
| | Mayor velocidad de construcción versus el ladrillo tradicional. | | | | | |
| | Fácil instalación. Medidas uniformes y de gran resistencia. | | | | | |
| | No requiere tarrajeo o enlucido. | | | | | |
| | Alta resistencia al fuego y buen aislamiento acústico. | | | | | |
| Nombre de producto | SERIE | KB9 | KB12 | KB14 | KB19 | KB14/HC |
| Dimensiones | Largo | | | 39 cm | | |
| | Ancho | 9 cm | 12 cm | 14 cm | 19 cm | 14 cm |
| | Altura | | | 19 cm | | |
| Perforaciones | N.º Huecos | 02 huecos | | | | |
| | Forma | Hueco rectangular | | | Hueco Circular | |
| | Dimensiones | 3cmx14.S cm | 6cmx14.S cm | 7.Sx14.S cm | 13cm x 14.5 cm | 7.Scm x14.S cm |
| Resistencia | f'c= 71.4 kg/cm ² | | | | | |
| Rendimiento | 12.5 Und/ m ² | | | | | |

Fuente: Conalama

Tabla 26. Resistencia la compresión a los 28 días

| Vidrio molido | Z-membrana | | | |
|---------------|------------|--------------|---------|---------|
| | 0 capas | 1 capas | 2 capas | 3 capas |
| 0% | 20.55 | 25.11 | 22.87 | 21.54 |
| 10% | 26.22 | 38.66 | 33.65 | 31.01 |
| 15% | 30.36 | 53.20 | 41.45 | 35.72 |
| 20% | 27.64 | 49.17 | 38.05 | 31.42 |

Fuente: Elaboración propia

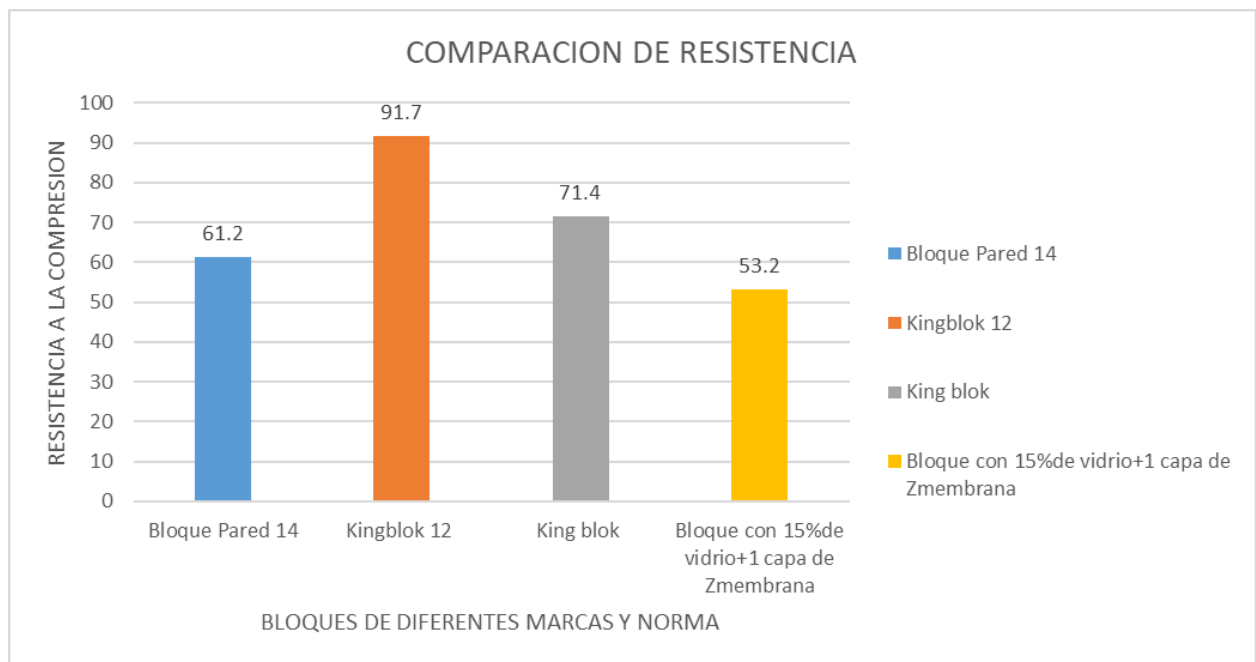


Figura 11. Comparación de resistencia a la compresión

Nota: Se observa que en el análisis desarrollado para la comparación de resistencia a la carga axial del bloque de concreto artesanal con bloques del mercado superan la resistencia requerida para bloques portantes, siendo Kingblok el bloque con mayor resistencia llegando a los 91.7 kg/cm² mientras que el bloque artesanal presenta menor resistencia de compresión con 53.291.7 kg/cm².

IV. DISCUSIÓN

La distribución de partículas en el gráfico de granulometría de la figura 01 es adecuada para realizar un óptimo bloque de concreto. Esto se debe a que la muestra presenta partículas de diversos tamaños dentro de los estándares y parámetros permisibles dictaminados por la norma NTP 400.037 y ASTM C33 en cuanto al porcentaje que pasa por tamices específicos.

Es importante destacar que, según la NTP 400.037, se admite el uso de áridos finos que no cumplan totalmente con los requisitos mínimos de gradación, siempre y cuando se cuente con estudios que comprueben que la materia inerte resultante generará la resistencia deseada.

La granulometría, también conocida como gradación, es la distribución porcentual por tamaño de los agregados finos, como la arena. Esta propiedad es crucial para la producción de hormigón de alta calidad, ya que influye en la trabajabilidad, resistencia, permeabilidad y economía del material final. Una granulometría adecuada facilita el mezclado, transporte y colocación del hormigón, aumenta su resistencia mecánica, reduce la porosidad y optimiza el consumo de cemento. En consecuencia, la selección de agregados finos con una granulometría bien graduada es fundamental para lograr un hormigón duradero y eficiente. Neville, A. M. (2019).

Según Mehta y Monteiro (2020), la granulometría de los agregados finos, también conocida como gradación o análisis granulométrico, se define como la distribución por tamaño de partícula de la arena o material granular fino utilizado en la elaboración de hormigón. Esta distribución se determina mediante un ensayo de tamizado, donde la arena se pasa a través de una serie de tamices con aberturas de tamaño decreciente, separando las partículas en diferentes fracciones.

En la tesis de Luna (2020), en el estudio de la granulometría para la caracterización de los agregados finos, el **MF** fue de 2.6 en la muestra 1, obteniendo así mejores resultados en el esfuerzo a la compresión, utilizando el aditivo MasterKure 220 WB logrando una mayor resistencia a la compresión en probetas de concreto. Para los resultados de la tesis Influencia de la adición vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Trujillo 2024; se obtuvo un **MF** de

finura del agregado fino de 2.83, de acuerdo a la norma NTP-400.012, el módulo de finura del material en cuestión debe encontrarse dentro de un rango específico, siendo este mayor a 2.30.

En la tesis de Burgos & Huayantes (2022), en análisis granulometría del agregado grueso se percibió como resultado un **MF** de 7.51, de acuerdo a los lineamientos indicados en la norma NTP- 400.012, el valor del módulo de este material debe situarse dentro de un rango específico, siendo este mayor a 5.50, por lo tanto, en la presente investigación se determinó que el **MF** del material grueso es de 5.82 cumpliendo lo estipulado en la norma ASTM C33.

En la tesis de Burgos & Huayantes (2022), nos dice que las aplicaciones de curadores por membrana incrementan la resistencia en el esfuerzo de rotura del concreto, para este proyecto de investigación se aplicaron los curadores Membranil reforzado, Sikacem Curador y Zmembrana blanco; obteniendo así que la mayor resistencia se logra con el aditivo de curado Sikacem Curador aplicado a una capa obteniendo 297 kg/cm² , por otro lado el curador Zmembrana blanco consiguió una resistencia a la compresión de 267 kg/cm² siendo aplicado a una capa evaluado a una edad de curado de 28 días en un diseño de mezcla de 210 kg/cm² logrando un incremento del 101.7% . En el proyecto de investigación planteado se obtuvo como resultado una resistividad de 53.20 kg/cm² aplicando una capa de Zmembrana añadiendo 15% de vidrio reciclado con un diseño de mezcla de 20 kg/cm²

Luna (2020), hace una comparación del uso de curadores por membrana para aumentar la resistencia de carga a la compresión axial de probetas de concreto añadiendo los aditivos curadores Sika Retarder PE, curador Sika Acelerante Pe y curador SikaCem Plastificante logrando una mayor resistencia en el ensayo de rotura obteniendo un valor de 358 kg/cm² utilizando el aditivo SikaCem Plastificante incorporando el curador Curet Z, en contraste, nuestra investigación determinó que el uso del curador Zmembrana incrementa la resistencia a la carga axial en el ensayo de compresión, obteniendo un incremento del 106% con relación al concreto de diseño de 20 kg/cm², sobrepasando la resistencia requerida para un bloque no portante.

Según la norma peruana en el Artículo 5 de Unidades de Albañilería, los lineamientos de resistencia a la compresión para bloques no portantes es de 2 Mpa, en la comparación de resistencia con otros bloques comerciales se pudo evidenciar que en el análisis desarrollado para la comparación del bloque de concreto artesanal con bloques del mercado superan la resistencia requerida para bloques portantes, siendo Kingblok el bloque con mayor resistencia llegando a los 91.7 kg/cm² mientras que el bloque artesanal presenta la resistencia mínima del grupo de ensayo con una resistencia con 53.29 kg/cm².

Según Condori (2022) agrego vidrio reciclado a ladrillos de concreto en un 15% lo que aumento la resistencia, mientras que con una adición del 20% obtuvo efectos opuestos. En nuestro trabajo demostramos que, agregando vidrio reciclado en 10% a los 28 días de curado obtenemos una resistencia de 26.22 kg/cm²; agregando vidrio reciclado en 15% evaluado en una edad de curado de 28 días, obtenemos una resistencia de 30.36 kg/cm²; agregando vidrio reciclado en 20% a los 28 días de curado obtenemos una resistencia de 27.64 kg/cm²; lo que concuerda con los resultados obtenidos por Condori dando así el mayor índice a los 28 días de curado con una adición de 15% y minorando al 20%

V. CONCLUSIONES

Se determinó mediante el ensayo de análisis granulométrico que el módulo de finura (MF) de los áridos finos es de 2.83, lo cual cumple con los requisitos especificados en la norma NTP-400.012. Esta norma establece que, para garantizar las propiedades óptimas del material en morteros y hormigones, el módulo de finura debe estar dentro del intervalo recomendado de 2.30 a 3.10.

- Se estableció que el módulo de finura del agregado grueso obtenido mediante el ensayo de granulometría MF de 5.82 cumple la norma NTP-400.012, donde se especifica módulo de finura debe estar dentro del parámetro de $5.50 < MF$.
- Se concluye que la resistencia en los ensayos de compresión en el que fueron sometidos los bloques de concreto no portantes incrementa aplicando una capa de Z-membrana adicionando 15% de vidrio triturado obteniendo una resistencia de 53.20 kg/cm^2 , sobrepasando la resistencia establecida en la NTP de 20 Mpa para bloques no portantes.
- Se determinó que al hacer una comparación del bloque no portante artesanal de vidrio reciclado con una capa de Z-membrana con bloques comerciales para muros portantes, siendo el bloque Pared 14, el bloque Kingblok 12 y King blok, se observó que los cuatro bloques sobrepasan los 50 kg/cm^2 siendo el bloque no portante artesanal con una resistencia menor a la compresión de 53.20 kg/cm^2 .

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda emplear los áridos provenientes de la cantera Lekersa, situada en el distrito de Huanchaco, como material de base para la obtención de agregados necesarios en el diseño óptimo de mezclas para investigaciones futuras. Esta elección se basa en la calidad y las especificaciones técnicas de los materiales disponibles en esa cantera, garantizando así resultados consistentes y confiables en los estudios y desarrollos de proyectos relacionados.
- Se recomienda incorporar el aditivo curador Z-membrana en la mezcla de concreto para mejorar significativamente su resistencia a la compresión. Este aditivo no solo aumenta la durabilidad del concreto, sino que también contribuye a mantener su integridad estructural a lo largo del tiempo. La aplicación adecuada de Z-membrana asegura resultados consistentes y confiables en términos de rendimiento y calidad del concreto, siendo una elección ideal para proyectos que requieren altos estándares de resistencia y durabilidad.
- Al aplicar el aditivo curador Z-membrana, es fundamental que se distribuya de manera uniforme aplicando una capa del curador sobre la superficie del concreto. Este procedimiento asegura una adecuada penetración y reacción del aditivo con el concreto, lo que resulta en una mejora significativa de la resistencia a la compresión. La aplicación uniforme del curador es crucial para maximizar sus beneficios y garantizar la integridad estructural y durabilidad del concreto en el largo plazo.
- Se recomienda utilizar vidrio triturado como agregado en los bloques de concreto, limitando su proporción a un máximo del 15%. Esta práctica ha demostrado ser beneficiosa para mejorar diversas propiedades del concreto, como la resistencia a la compresión y la durabilidad. El vidrio triturado puede contribuir a reducir la cantidad de arena requerida, promover prácticas sostenibles de reciclaje, y proporcionar una alternativa efectiva y económica para la producción de bloques de concreto con características mejoradas. La adecuada dosificación y mezcla son fundamentales para asegurar que el vidrio triturado optimice las propiedades mecánicas y estructurales del concreto, resultando en productos finales robustos y de alta calidad.
- Para investigaciones futuras, se sugiere realizar estudios comparativos

utilizando diferentes agentes curadores por membrana, además de investigar el efecto de la incorporación de vidrio en cantidades menores, sobre las propiedades de los bloques de concreto. Estos estudios podrían proporcionar información crucial sobre cómo estos materiales pueden influir en la resistencia, durabilidad y otras características del concreto, contribuyendo así a optimizar el diseño y la producción de bloques de concreto para diversas aplicaciones constructivas.

REFERENCIAS

ALLCA LLANOS, Edson Adonis. 2021. *Evaluación de impactos ambientales ocasionados por la extracción de arena en la quebrada Sallagueña del distrito de Laraqueri-2020.* Puno, Universidad Privada San Carlos. 2021. pág. 133, Tesis de grado.

CAMACHO ARMAS, Carlos Giovanni. 2019. *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillo de concreto con reemplazo de vidrio por agregado fino y fluorita por agregado grueso en diferentes porcentajes, Cajamarca 2017.* Cajamarca, Universidad Privada Del Norte. 2019. pág. 153, Tesis de grado.

CONDORI MAMANI, Edy Fernando. 2022. *Resistencia mecánica de muros de albañilería con ladrillos artesanales de concreto con adición de vidrio reciclado, Caracoto, Puno – 2021.* Puno, Universidad Cesar Vallejo. Puno : s.n., 2022. pág. 141, Tesis de Grado.

El concreto reforzado con fibras de vidrio. **OSORIO, Jesús David. 2023.** 2023, 360 en concreto.

Empleo del vidrio reciclado triturado en sustitución parcial de árido fino para elaborar hormigón con fines de sostenibilidad. **FRÓMETA SALAS, Zenaida Paulette y VIUDAUD QUINTANA, Ingrid Noelia, FRONT MORALES, Elaine. 2020.** s.l. :Ciget, 18 de Agosto de 2020, Vol. 4.0.

Estado actual de la contaminación ambiental presente en la Mixteca Oaxaqueña. **RUIZ VICENTE, Marco Antonio. 2019.** 5, Oaxaca, Mexico : Journal of negative & no positive results, 24 de SEPTIEMBRE de 2019, Vol. 5, pág. 19.

Evaluación del uso de vidrio reciclado en la producción de hormigones cubanos. **COLUMBIÉ LAMORÚ, Liania de los Ángeles, y otros. 2020.** 2, La Habana : Minería y Geología, 30 de Junio de 2020, Vol. 36.

FELIX MESCUA, Juan Miguel y SANCHEZ ALFARO, Yelixia Yosselin. 2020. *Influencia del vidrio crudo molido reciclado como agregado fino en las propiedades físicas y mecánicas de ladrillo de concreto para muros portantes.* Lima, Universidad San Martin de Porres. 2020. pág. 242, Tesis de grado.

Incorporation of Glass and Plastic Waste into Alkali-Activated Mill Residue Bricks.

John, V. M., & Aguilar, M. T. P. (2023). Innovative use of recycled glass in construction: Current trends and future prospects. *Advanced Materials Research*, 1107, 24-33. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.1107.24

Kim, H. J., & Lee, S. Y. (2024). Potential of waste glass powder as cement replacement in concrete: Recent advancements. *Cement and Concrete Composites*, 120, 104021. doi:10.1016/j.cemconcomp.2023.104021.

Patel, V., & Patel, A. (2021). Environmental impact assessment of using waste glass in concrete. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123681. doi:10.1016/j.jclepro.2020.123681

Zhang, B., & Li, Y. (2022). Sustainable use of waste glass in concrete: A comprehensive review. *Journal of Environmental Management*, 305, 114350. doi:10.1016/j.jenvman.2021.114350

ZHANG, Zipeng, y otros. 2022. [ed.] MDPI. 19533, December de 2022, Sustainability (Switzerland), Vol. 14.

Manejo de residuos sólidos en el barrio Sinaí y propuesta de educación ambiental, distrito Elías Soplín Vargas-Rioja-San Martín-2015. CASTAÑEDA ALVITES, Cesar, y otros. 2023. 1, San Martín : Científica Latina, Febrero de 2023, Revista Científica Multidisciplinar, Vol. 7.

NATIONAL GEOGRAPHIC. 2022. Los países del mundo que acumulan más residuos peligrosos. 03 de Abril de 2022.

New perspectives on recycling waste glass in manufacturing concrete for sustainable civil infrastructure. GUO, Pengwei, y otros. 2020. China : Elsevier, 10 de Octubre de 2020, Construction and Building Materials, Vol. 257.

NIÑO FAILOC, Betty Isabel. 2019. *Análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal de concreto y el ladrillo adicionando vidrio reciclado – Distrito de Nuevo Chimbote – Ancash - 2019.* Ancash, Universidad Cesar Vallejo. Chimbote : s.n., 2019. pág. 119.

Norma E 0.40. Vidrio. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. 2020.
Lima : s.n., 2020, pág. 35.

Norma E 0.60. Concreto Armado. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. 2020. Lima : s.n., 2020, pág. 205.

Norma E0.70. Albañilería. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. 2020. Lima : s.n., 2020, pág. 55.

Producción de materiales ecológicos reciclados con escombros de construcción. MAGAÑA HERRERA, Pedro Pablo. 2023. 1, s.l. : Ciencia, innovación, tecnología, ambiente y sociedad, 2023, Fundación Dialnet.

RIVERA CALLE, Danni Teresa y VIDAURRE SALAZAR, Gerson Anderson. 2021. *Influencia de la aplicación de poliestireno extruído en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto.* Piura, Universidad Cesar Vallejo. 2021. pág. 152, Tesis de grado.

The reuse of waste glass as aggregate replacement for producing concrete bricks as an alternative for waste glass management on koh sichang. WARNPHEN, Hathaichanok, SUPAKATA, Nuta y KANOKKANTAPONG, Vorapot. 2019. [ed.] MDPI. 16533, s.l. : Bronze Access, 2019, Engineering Journal, Vol. 23, págs. 43-58.

Khyalia, A., & Sharma, R. (2021). Effect of waste glass on thermal properties of concrete. *Materials Today: Proceedings*, 44, 4387-4392. doi:10.1016/j.matpr.2020.12.916

Du, H., & Tan, K. H. (2022). Acoustic properties of concrete with recycled glass aggregates. *Construction and Building Materials*, 327, 126991. doi:10.1016/j.conbuildmat.2022.126991

Öztürk, M., & Bayrak, B. (2020). Use of recycled glass in concrete: A review. *Journal of Building Engineering*, 29, 101144. doi:10.1016/j.jobbe.2020.101144.

Jain, N., & Gupta, S. (2021). Performance of concrete with waste glass as partial replacement of aggregate: A review. *Materials Today: Proceedings*, 44, 4382-4386. doi:10.1016/j.matpr.2020.12.915.

Oswaldo David Diaz Pino Luis Henryry Marin Castro. (2021). *Eficiencia de*

compuestos químicos de curado en la resistencia a la compresión del concreto bajo el criterio de aceptación del ACI 318-19, TRUJILLO 2020. Universidad Privada del Norte.

Luna Tejada, Junior Yair (2020). *Influencia de los tipos de curadores en concretos con plastificante, retardante y acelerante; sobre la compresión y sorptividad, Trujillo 2020. Universidad Privada Del Norte.*

Burgos Gonzales, J. L., & Huaynates Araujo, P. 2022. *Influencia del curado artificial del concreto por rociado sobre la resistencia a la compresión en concreto premezclado $F'C= 280 \text{ Kg/cm}^2$ [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil]. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.*

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables o tabla de categorización

| MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | | | | | |
|---|---|---|-----------------------|---------------------------|--------------------|
| TÍTULO | "Influencia de la adición de vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Trujillo 2024" | | | | |
| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
| Variable independiente: Proporciones de vidrio reciclado | En la actualidad el 2% de los residuos sólidos son reutilizados, añadir el vidrio reciclado en el bloque de concreto es una forma de disminuir los vertederos ilegales además de aumentar la resistencia en el mismo. | Se realizarán 144 ladrillos con adiciones de 0%, 10%, 15% y 20%; así mismo tendrán Zmembrana que será aplicado en 0, 1, 2 y 3 Capas respectivamente | Dosificación | 0% | Intervalo |
| | | | | 10% | |
| Proporciones de vidrio reciclado | El Zmembrana es un curador por membrana, que impide tan tanto la salida como el ingreso de humedad en el bloque de concreto | | | 15% | |
| Propiedades Físicas y Mecánica de los bloques de concreto | Estos clasifican a los bloques de concreto según el uso que tendrá, para ello se verifica la Norma E 0.70 | Los ensayos a realizará serán llevados a cabo en un laboratorio especializado en el tema, este será efectuado bajo NTP 339.140 1999 | Propiedades mecánicas | 0 Capa | Intervalo |
| | | | Propiedades físicas | 1 Capa | |
| | | | | 2 Capas | |
| | | | | 3 Capas | |
| | | | | Resistencia la compresión | |
| | | | | Absorción | |
| | | | | Densidad | |
| | | | | Curva granulométrica | |
| | | | | Relación agua cemento | |
| | | | | Peso unitario | |

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Adición de Vidrio reciclado y Zmembrana en bloques de concreto.

"Influencia de la adición de vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024"

Parte 1: Datos Generales

Tesista 01: Rojas Jaimes Cristel Marisol

Tesista 02: Arboleda Briceño Jose Antonio Andre

Fecha: 28/05/2024

Parte 2: % Vidrio reciclado

| 10% | 15% | 20% |
|-----|-----|-----|
|-----|-----|-----|

Tesis: Hathaichanok (2019), Incorporando Vidrio reciclado en 0%, 10%, 20% 30% y 100%

Parte 3: % de Chema Estruct en el concreto F'c =280 kg/cm2.

| 1 CAPA | 2 CAPAS | 3 CAPAS |
|--------|---------|---------|
|--------|---------|---------|

Tesis: Horna (2018), Incorporando el Zmembrana en 1capa, 2 capas y 3 capas.

Validación del Instrumento

| | | |
|--|---|---|
| Apellidos: Dra2 Dra2 Nombres: Alex Fabián Titulo: Ingeniero Grado: Doctor N° CIP: 63569 Firma: | Apellidos: CHAVEZ NOVOA Nombres: DANNY MESIAS Titulo: INGENIERO Grado: MAESTRO N° CIP: 84593 Firma: | Apellidos: CATALAN CORWERA Nombres: CRISTIAN DAVID Titulo: INGENIERO Grado: MAESTRO N° CIP: 211076 Firma: |
|--|---|---|

Anexo 3. Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo ING. GALLARDO MURGA, LUIS DAVID CIP,
N° 26 83 81 como Gerente del laboratorio INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Por medio de este Presente hago constar que sea revisado con fines de validación del instrumento y los efectos de su aplicación al personal que estudia el proyecto de investigación titulado:

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON ZMEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024”

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones en el siguiente recuadro:


| | Deficiente | Aceptable | Excelente |
|--------------------------------|------------|-----------|-----------|
| Congruencia de los indicadores | | | X |
| Amplitud de conocimiento | | | X |
| Redacción de los ítems | | | X |
| Precisión y calidad | | | X |
| Pertinencia | | | X |
| Total | | | X |

Trujillo, 18 de JUNIO del 2024


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Firma del validador

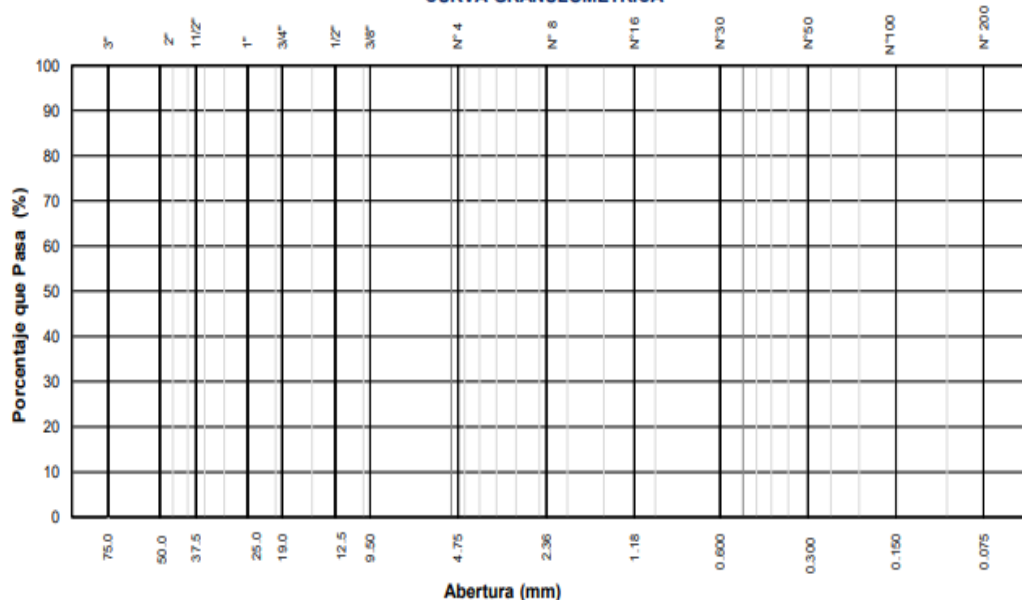
DNI: 74890450

| | | | |
|---|---|---------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-02 |
| | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136-19 | Versión | 01 |
| | | Fecha | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024
Solicitante : Rojas Jaimes, Cristel Marisol
Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre
Ubicación : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
Material : Agregado fino
Cantera : Lekersa
Fecha : Trujillo, abril del 2024

| Tamiz estándar | Abertura (mm) | Peso Retenido (g) | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | ASTM C 33 | | DESCRIPCION DE LA MUESTRA | |
|--------------------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------|---------------|--------|---------------------------------|--|
| | | | | | | Agregado Fino | | | |
| | | | | | | Mínimo | Máximo | | |
| 3" | 75.000 | | | | | | | Identificación: | |
| 2" | 50.000 | | | | | | | Descripción: Arena Natural | |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | | Procedencia: Cantera Lekersa | |
| 1" | 25.000 | | | | | | | Masa total: _____ g | |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | | Masa seca original: _____ g | |
| 1/2" | 12.500 | | | | | | | Diferencia (Máx. 0.3%): _____ % | |
| 3/8" | 9.500 | | | | | | | | |
| N° 4 | 4.750 | | | | | | | | |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | | | |
| Características Físicas | | | | | | | | | |
| N° 16 | 1.180 | | | | | | | Tamaño Máximo: _____ | |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | | Tamaño Máx. Nominal: _____ | |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | | Mat. < Malla 200: _____ % | |
| N° 100 | 0.150 | | | | | | | Contenido de Humedad: _____ % | |
| N° 200 | 0.075 | | | | | | | 3/8" > % Ret > N° 4: _____ % | |
| Fondo | - | | | | | | | | |
| Módulo de Finura | | | | | | | | | |

CURVA GRANULOMETRICA

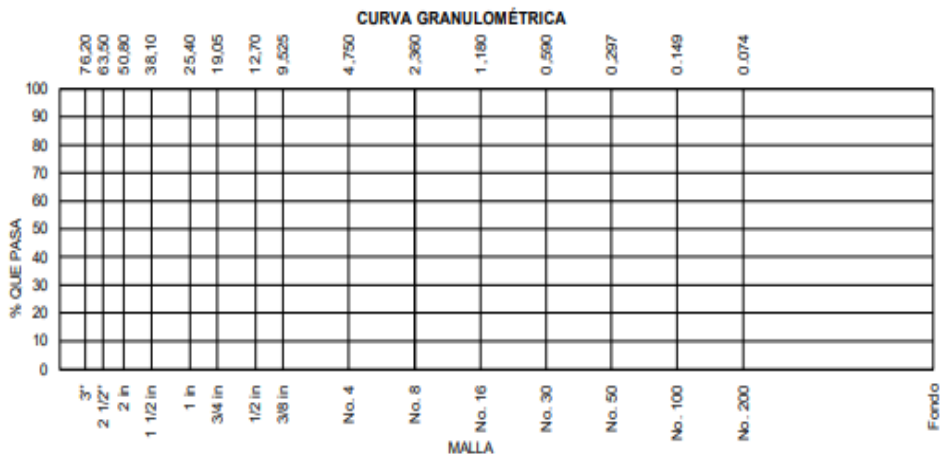


| | | | |
|---|---|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-03 |
| | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024
Solicitante : Rojas Jaimes, Cristel Marisol
Ubicación : Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre
Material : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
Cantera : Agregado grueso
Fecha : Lekersa
Fecha : Trujillo, abril del 2024

Masa inicial seca (g)

| AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 67 | | | | | | | |
|--|-----------|---------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------|--------|
| ABERTURA DE TAMICES | | Peso Retenido | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que Pasa | ESPECIFICACIÓN | |
| Nombre | mm | | | | | Mínimo | Máximo |
| 4 in' | 100.00 mm | | | | | | |
| 3 1/2 in | 90.00 mm | | | | | | |
| 3 in | 75.00 mm | | | | | | |
| 2 1/2 in | 63.00 mm | | | | | | |
| 2 in | 50.00 mm | | | | | | |
| 1 1/2 in | 37.50 mm | | | | | | |
| 1 in | 25.00 mm | | | | | | |
| 3/4 in | 19.00 mm | | | | | | |
| 1/2 in | 12.50 mm | | | | | | |
| 3/8 in | 9.50 mm | | | | | | |
| No. 4 | 4.75 mm | | | | | | |
| No. 8 | 2.36 mm | | | | | | |
| No. 16 | 1.18 mm | | | | | | |
| No. 30 | 600 µm | | | | | | |
| No. 50 | 300 µm | | | | | | |
| No. 100 | 150 µm | | | | | | |
| No. 200 | 75 µm | | | | | | |
| < No. 200 | < No. 200 | | | | | | |
| | | | | | | MF | |
| | | | | | | TMN | |




| | | | |
|--|--|----------|----------|
| | INFORME | Código | FO-DM-04 |
| | CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024
Solicitante : Rojas Jaimes, Cristel Marisol
Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre
Ubicación : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
Material : Agregado fino
Cantera : Lekersa
Fecha : Trujillo, abril del 2024

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO


| ITEM | DESCRIPCION | UND. | M-1 | M-2 |
|------|--------------------------------------|------|-----|-----|
| 1 | Peso del Recipiente | g | | |
| 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | | |
| 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | | |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | |
| 5 | CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO | % | | |

| | | | |
|---|--|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-05 |
| | CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024
Solicitante : Rojas Jaimes, Cristel Marisol
Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre
Ubicación : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
Material : Agregado grueso
Cantera : Lekersa
Fecha : Trujillo, abril del 2024

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

| ITEM | DESCRIPCION | UND. | M-1 | M-2 |
|------|--------------------------------------|------|-----|-----|
| 1 | Peso del Recipiente | g | | |
| 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | | |
| 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | | |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | |
| 5 | CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO | % | | |


| | | | |
|---|---|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FD-DM-06 |
| | DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024
Solicitante : Rojas Jaimes, Cristal Marisol
 Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre
Ubicación : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
Material : Agregado fino
Cantera : Lekersa
Fecha : Trujillo, abril del 2024

| | IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | |
|---|--|-----|-----|-----------------|
| A | Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS) | | | |
| B | Peso Frasco + agua | | | |
| C | Peso Frasco + agua + muestra SSS | | | |
| D | Peso del Mat. Seco | | | PROMEDIO |
| | Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = $D/(B+A-C)$ | | | |
| | Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = $A/(B+A-C)$ | | | |
| | Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = $D/(B+D-C)$ | | | |
| | % Absorción = $100*((A-D)/D)$ | | | |

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA


- Secado al horno
 Desde su Humedad Natural

| | | | |
|---|---|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-07 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024
Solicitante : Rojas Jalmes, Cristel Marisol
Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre
Ubicación : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
Material : Agregado fino
Cantera : Lokersa
Fecha : Trujillo, abril del 2024

| DATOS | | A | B |
|-------|------------------------------------|---|---|
| 1 | Peso de la muestra sss | | |
| 2 | Peso de la muestra sss sumergida | | |
| 3 | Peso de la muestra secada al horno | | |

| RESULTADOS | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|--------------------------------|-----|-----|----------|
| Peso específico es masa | | | |
| Peso específico de masa S.S.S. | | | |
| Peso específico aparente | | | |
| Porcentaje de absorción (%) | | | |

| | | | |
|---|---|---------|----------|
|  | INFORME | Código | FD-DM-08 |
| | DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a | Versión | 01 |
| | | Fecha | 2023 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024

Solicitante : Rojas Jaimes, Cristel Marisol
Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre

Ubicación : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad

Material : Agregado fino

Cantera : Lokersa

Fecha : Trujillo, abril del 2024


AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

| IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|-------------------------------------|-----|-----|----------|
| Peso de molde (kg) | | | |
| Volumen de molde (m3) | | | |
| Peso de molde + muestra suelta (kg) | | | |
| Peso de muestra suelta (kg) | | | |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | | | |

PESO UNITARIO COMPACTADO

| IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|-------------------------------------|-----|-----|----------|
| Peso de molde (kg) | | | |
| Volumen de molde (m3) | | | |
| Peso de molde + muestra suelta (kg) | | | |
| Peso de muestra suelta (kg) | | | |
| PESO UNITARIO COMPACTO (kg/m3) | | | |

| | | | |
|---|---|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-04-09 |
| | DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : Influencia de la adición de vidrio reciclado con Z membrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024
Solicitante : Rojas Jalmes, Cristel Marisol
Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre
Ubicación : Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Departamento La Libertad
Material : Agregado grueso
Cantera : Lekersa
Fecha : Trujillo, abril del 2024

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

| IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|-------------------------------------|-----|-----|----------|
| Peso de molde (kg) | | | |
| Volumen de molde (m3) | | | |
| Peso de molde + muestra suelta (kg) | | | |
| Peso de muestra suelta (kg) | | | |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | | | |

PESO UNITARIO COMPACTADO

| IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|-------------------------------------|-----|-----|----------|
| Peso de molde (kg) | | | |
| Volumen de molde (m3) | | | |
| Peso de molde + muestra suelta (kg) | | | |
| Peso de muestra suelta (kg) | | | |
| PESO UNITARIO COMPACTO (kg/m3) | | | |

Anexo 4. Consentimiento informado UCV

Consentimiento Informado

Título de la investigación: Influencia de la adición de vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Trujillo 2024

Investigador (a) (es):

Arboleda Briceño, Jose Antonio Andre

Rojas Jaimes, Cristel Marisol

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Influencia de la adición de vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas de bloques de concreto, Trujillo 2024.” Esta investigación es desarrollada por estudiantes del programa de estudio Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución laboratorio INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Describir el impacto del problema de la investigación.

Sean desarrollado diferentes tipos de aditivos y curadores los cuales ayudan a aumentar la resistencia en el concreto, estos ayudan a utilizar menor cantidad de agregados, agua o cemento. La cantidad de agregados que se estima son utilizados al año son altas cifras, estos materiales son no regenerables, tratando así de reducir el uso de arena es que planteamos este proyecto con la opción de añadirle cierto porcentaje de vidrio molido el cual es obtenido de centros de acopio ayudando así con la reutilización de elementos, los que pueden crear vertederos ilegales atrayendo focos infecciosos y enfermedades.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

- Determinar la influencia que tiene la incorporación de vidrio reciclado con Zmembrana en el análisis granulométrico.

- Evaluar el desempeño de bloques de concreto con vidrio reciclado y Zmembrana a distintas edades de curado (7, 14 y 28 días) mediante ensayos de compresión.
- Realizar una comparación de los resultados del ensayo a la resistencia de compresión, de los bloques de concreto con respecto a los bloques de concreto comercial.

Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas

Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de minutos y se realizará en el ambiente de Trujillo de la institución UCV. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

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 (a) (es) Cristel Marisol, Rojas Jaimes y Jose Antonio Arboleda Briceño email: crojasm@ucvvirtual.edu.pe; j_arboleda@ucvvirtual.edu.pe y asesores: Emzon

Enrique Murga Torres y Isai Nelson David Diaz Malpartida email:
emurgato@ucvvirtual.edu.pe inddiaz@ucvvirtual.edu.pe .

Consentimiento

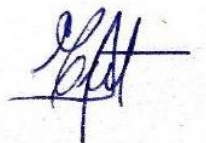
Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizamos participar en la investigación antes mencionada. Nombre y apellidos: Cristel Marisol Rojas Jaimes y Jose Antonio Andre Arboleda Briceño Fecha y hora: 20/06/2024 03:42 p. m.

Nombre y apellidos:

Cristel Marisol Rojas Jaimes

Jose Antonio Andre Arboleda Briceño

Firma(s):



Fecha y hora: 20/06/2024 03:42 p. m.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador deben proporcionar sus nombres 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. Reporte de similitud en software Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?ro=103&o=2414445892&u=1088032488&s=1&lang=es

feedback studio JOSE ANTONIO ANDRÉ ARBOLEDA BRICEÑO | Influencia de la adición de vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas en bloques de concr... /100 1 de 19

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de la adición de vidrio reciclado con Zmembrana en las propiedades mecánicas en bloques de concreto, Trujillo 2024

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR (ES):
Arboleda Briceño Jose Antonio Andre (orcid.org/0000-0003-2862-5048)
Rojas Jaimes, Cristel Marisol (orcid.org/0000-0002-7572-2898)

ASESOR:
Mg. Ing. Diaz Malpartida, Isai Nelson David (orcid.org/0000-0001-8525-4760)
MSc. Ing. Murga Torres, Emzon Enrique (orcid.org/0000-0002-7618-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Construcción Sostenible

TRUJILLO - PERÚ
2024

Resumen de coincidencias

19 %

Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés

Coincidencias

| | | |
|----|---------------------------|------|
| 1 | hdl.handle.net | 7 % |
| 2 | Entregado a Universida... | 5 % |
| 3 | repositorio.ucv.edu.pe | 1 % |
| 4 | vsp.info | 1 % |
| 5 | Entregado a Universida... | 1 % |
| 6 | repositorio.upn.edu.pe | 1 % |
| 7 | Entregado a Universida... | <1 % |
| 8 | tesis.ucsm.edu.pe | <1 % |
| 9 | www.3s.pe | <1 % |
| 10 | www.coursehero.com | <1 % |
| 11 | Entregado a Universida... | <1 % |

Página: 1 de 61 | Número de palabras: 14046 | Versión solo texto del informe | Alta resolución | Activado | 16°C Parc. soleado | 07:53 a.m. 10/07/2024

Anexo 6. Análisis complementario



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

| | | | |
|--|--|----------|----------|
| | INFORME | Código | FO-DM-07 |
| | DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Fecha : TRUJILLO, 25 DE ABRIL DEL 2024

Material : AGREGADO GRUESO

Procedencia : CANTERA LEKERSA

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

| IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|-------------------------------------|-------------|-------------|----------|
| Peso de molde (kg) | 6.220 | 6.220 | |
| Volumen de molde (m3) | 0.009061 | 0.009061 | |
| Peso de molde + muestra suelta (kg) | 20.496 | 20.589 | |
| Peso de muestra suelta (kg) | 14.276 | 14.369 | |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | 1576 | 1586 | |


PESO UNITARIO COMPACTADO

| IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|---------------------------------------|-------------|-------------|----------|
| Peso de molde (kg) | 6.220 | 6.220 | |
| Volumen de molde (m3) | 0.009061 | 0.009061 | |
| Peso de molde + muestra suelta (kg) | 22.562 | 22.540 | |
| Peso de muestra suelta (kg) | 16.342 | 16.320 | |
| PESO UNITARIO COMPACTO (kg/m3) | 1804 | 1801 | |



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315802

| | | | |
|---|--|---------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-06 |
| | DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a | Versión | 01 |
| | | Fecha | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Fecha : TRUJILLO, 25 DE ABRIL DEL 2024

Material : AGREGADO FINO

Procedencia : CANTERA LEKERSA

AGREGADO FINO


PESO UNITARIO SUELTO

| IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Peso de molde (kg) | 6.220 | 6.220 | |
| Volumen de molde (m3) | 0.009061 | 0.009061 | |
| Peso de molde + muestra suelta (kg) | 19.449 | 19.537 | |
| Peso de muestra suelta (kg) | 13.229 | 13.317 | |
| PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3) | 1460 | 1470 | 1465 |


PESO UNITARIO COMPACTADO

| IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Peso de molde (kg) | 6.220 | 6.220 | |
| Volumen de molde (m3) | 0.009061 | 0.009061 | |
| Peso de molde + muestra suelta (kg) | 21.289 | 16.342 | |
| Peso de muestra suelta (kg) | 15.069 | 15.185 | |
| PESO UNITARIO COMPACTO (kg/m3) | 1663 | 1676 | 1669 |




 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

| | | | |
|---|--|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-05 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Fecha : TRUJILLO, 24 DE ABRIL DEL 2024


Material : AGREGADO GRUESO

Procedencia : CANTERA LEKERSA


| DATOS | | A | B |
|-------|------------------------------------|--------|--------|
| 1 | Peso de la muestra sss | 2687.7 | 2708.6 |
| 2 | Peso de la muestra sss sumergida | 1658.3 | 1681.1 |
| 3 | Peso de la muestra secada al horno | 2671.1 | 2691.8 |

| RESULTADOS | M-1 | M-2 | PROMEDIO |
|-------------------------------|-------|-------|--------------|
| PESO ESPECIFICO DE MASA | 2.595 | 2.620 | 2.607 |
| PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S | 2.611 | 2.636 | 2.624 |
| PESO ESPECIFICO APARENTE | 2.637 | 2.663 | 2.650 |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%) | 0.62 | 0.62 | 0.62 |




Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315802

| | | | |
|---|---|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-04 |
| | DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Fecha : TRUJILLO, 24 DE ABRIL DEL 2024

Material : AGREGADO FINO

Procedencia : CANTERA LEKERSA

| | IDENTIFICACIÓN | M-1 | M-2 | |
|---|--|-------|-------|-----------------|
| A | Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS) | 498.1 | 493.4 | |
| B | Peso Frasco + agua | 665.1 | 657.0 | |
| C | Peso Frasco + agua + muestra SSS | 980.2 | 970.3 | |
| D | Peso del Mat. Seco | 489.7 | 485.1 | PROMEDIO |
| | Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C) | 2.676 | 2.694 | 2.685 |
| | Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C) | 2.722 | 2.740 | 2.731 |
| | Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C) | 2.805 | 2.824 | 2.814 |
| | % Absorción = 100*((A-D)/D) | 1.72 | 1.71 | 1.71 |

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- Secado al horno
- Desde su Humedad Natural




 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

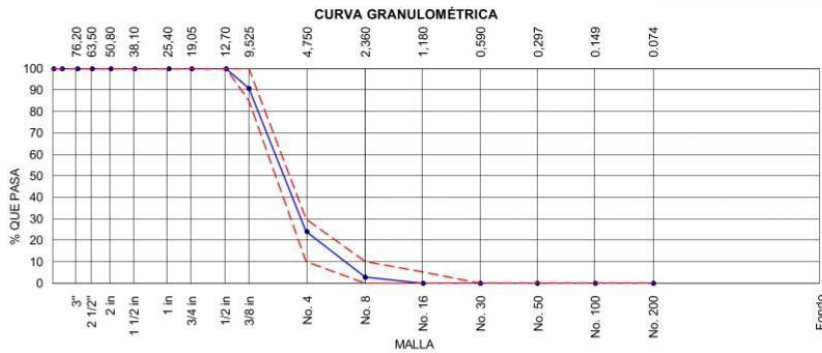

 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

| | | | |
|---|---|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-03 |
| | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
Fecha : TRUJILLO, 25 DE ABRIL DEL 2024
Material : AGREGADO GRUESO
Procedencia : CANTERA LEKERSA


Masa inicial seca (g)

| AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 8 | | | | | | | |
|---|-----------|---------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------|---------------|
| ABERTURA DE TAMICES | | Peso Retenido | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que Pasa | ESPECIFICACIÓN | |
| Nombre | mm | | | | | Mínimo | Máximo |
| 4 in' | 100.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 3 1/2 in | 90.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 3 in | 75.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 2 1/2 in | 63.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 2 in | 50.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 1 1/2 in | 37.50 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 1 in | 25.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 3/4 in | 19.00 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 1/2 in | 12.50 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 3/8 in | 9.50 mm | 252.6 | 9.13 | 9.13 | 90.87 | 85.00 | 100.00 |
| No. 4 | 4.75 mm | 1852.2 | 66.96 | 76.09 | 23.91 | 10.00 | 30.00 |
| No. 8 | 2.36 mm | 585.0 | 21.15 | 97.24 | 2.76 | 0.00 | 10.00 |
| No. 16 | 1.18 mm | 75.9 | 2.74 | | | 0.00 | 5.00 |
| No. 30 | 600 µm | | | | | 0.00 | 0.00 |
| No. 50 | 300 µm | | | | | 0.00 | 0.00 |
| No. 100 | 150 µm | | | | | 0.00 | 0.00 |
| No. 200 | 75 µm | | | | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| < No. 200 | < No. 200 | 0.5 | 0.02 | 100.00 | 0.00 | - | - |
| | | | | | | MF | 5.82 |
| | | | | | | TMN | 1/2 in |




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802

| | | | |
|---|---|---------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-CA-02 |
| | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136-19 | Versión | 01 |
| | | Fecha | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

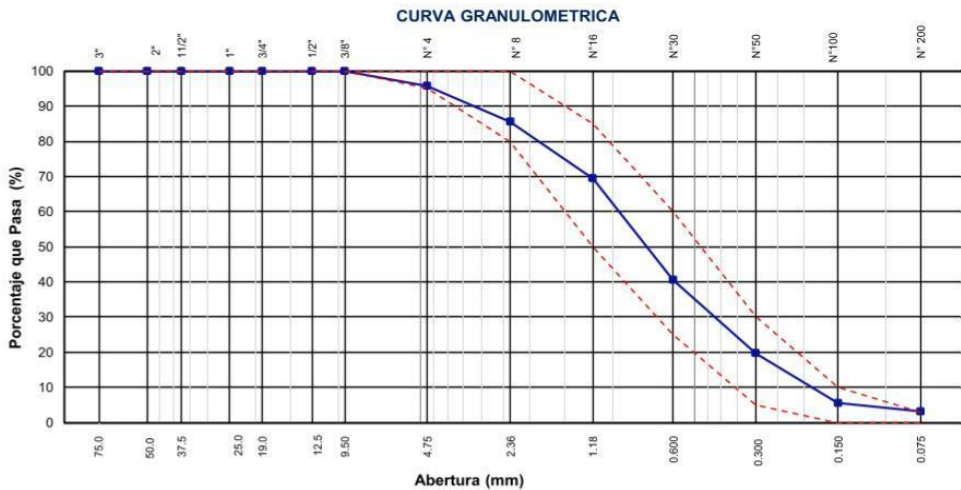
Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Fecha : TRUJILLO, 25 DE ABRIL DEL 2024

Material : AGREGADO FINO


Procedencia : CANTERA LEKERSA

| Tamiz estándar | Abertura (mm) | Peso Retenido (g) | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | ASTM C 33 | | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------|---------------|-------------|--|
| | | | | | | Agregado Fino | | |
| | | | | | | Minimo | Máximo | |
| 3" | 75.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 | 100 | Identificación: Descripción: Arena Natural Procedencia: Cantera Lekersa Masa total: 710.0 g Masa seca original: 710.0 g Diferencia (Máx. 0.3%): 0.0 % Características Físicas Tamaño Máximo: - Tamaño Máx. Nominal: - Mat. < Malla 200: 3.2 % Contenido de Humedad: - % 3/8" > % Ret > N° 4 - % |
| 2" | 50.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 | 100 | |
| 1 1/2" | 37.500 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 | 100 | |
| 1" | 25.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 | 100 | |
| 3/4" | 19.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 | 100 | |
| 1/2" | 12.500 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 | 100 | |
| 3/8" | 9.500 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 | 100 | |
| N° 4 | 4.750 | 30.2 | 4.3 | 4.3 | 95.7 | 95 | 100 | |
| N° 8 | 2.360 | 71.9 | 10.1 | 14.4 | 85.6 | 80 | 100 | |
| N° 16 | 1.180 | 114.6 | 16.1 | 30.5 | 69.5 | 50 | 85 | |
| N° 30 | 0.600 | 204.8 | 28.8 | 59.4 | 40.6 | 25 | 60 | |
| N° 50 | 0.300 | 147.9 | 20.8 | 80.2 | 19.8 | 5 | 30 | |
| N° 100 | 0.150 | 101.3 | 14.3 | 94.5 | 5.5 | 0 | 10 | |
| N° 200 | 0.075 | 16.8 | 2.4 | 96.8 | 3.2 | 0 | 3 | |
| Fondo | - | 22.5 | 3.2 | 100.0 | 0.0 | - | - | |
| Módulo de Finura | | | | | | 2.83 | 3.45 | 2.15 |




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802


| | | | |
|---|--|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-01 |
| | CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
Fecha : TRUJILLO, 26 DE ABRIL DEL 2024
Material : AGREGADO GRUESO
Procedencia : CANTERA LEKERSA


CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

| ITEM | DESCRIPCION | UND. | M-1 | M-2 |
|------|--------------------------------------|------|--------|--------|
| 1 | Peso del Recipiente | g | 88.5 | 90.2 |
| 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | 2224.8 | 2241.6 |
| 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | 2212.1 | 2229.1 |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | 0.60 | 0.58 |
| 5 | CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO | % | 0.59 | |




 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802


| | | | |
|---|--|----------|----------|
|  | INFORME | Código | FO-DM-01 |
| | CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Tesis : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
Fecha : TRUJILLO, 25 DE ABRIL DEL 2024
Material : AGREGADO FINO
Procedencia : CANTERA LEKERSA


CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

| ITEM | DESCRIPCION | UND. | M-1 | M-2 |
|------|--------------------------------------|------|-------|-------|
| 1 | Peso del Recipiente | g | 107.5 | 108.9 |
| 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | 613.1 | 578.6 |
| 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | 606.6 | 572.8 |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | 1.30 | 1.25 |
| 5 | CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO | % | 1.28 | |




 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802

| | | | |
|---|--|----------|----------|
|  <small>INGENIERÍA, GEOTECNIA Y ENSAYOS DE MATERIALES</small> | INFORME | Código | FO-DM-08 |
| | DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 20 KG/CM2 | Versión | 01 |
| | | Validado | 2024 |
| | | Página | 1 de 1 |

Proyecto : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

Solicitante : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

Ubicación : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

Material : TRUJILLO, 26 DE ABRIL DEL 2024

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino F'c de diseño: 20 kg/cm2

Procedencia : Cantera Lekersa Asentamiento: 3-4"

Cemento : Cemento Pacasmayo Tipo Ico

DISEÑO DE MEZCLA f'c = 50 kg/cm2

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 120 kg/cm2

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R a/c = 0.85 R a/c te = No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 181 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 2.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 213 kg = 5.0 Bolsas x m³

6. ADICIONES
Adición mineral No aplica

7. FIBRAS
Fibras sintéticas No aplica

8. ADITIVOS
Aditivo No aplica



9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

| INSUMO | PESO ESPECÍFICO | VOLUMEN ABSOLUTO |
|----------------------------|------------------------|-----------------------|
| Cemento Pacasmayo Tipo Ico | 3040 kg/m ³ | 0.0700 m ³ |
| Agua | 1000 kg/m ³ | 0.1810 m ³ |
| Aire atrapado = 2.5% | --- | 0.0250 m ³ |
| Adición mineral | No aplica | 0.0000 m ³ |
| Aditivo | No aplica | 0.0000 m ³ |
| Agregado grueso | 2624 kg/m ³ | 0.4189 m ³ |
| Agregado fino | 2731 kg/m ³ | 0.3051 m ³ |
| Volumen de pasta | | 0.2760 m ³ |
| Volumen de agregados | | 0.7240 m ³ |

| | HUMEDAD | ABSORCIÓN | MÓD. FINEZA | P.U. SUELTO | P.U. COMPACTADO | TMN |
|-----------------|---------|-----------|-------------|-------------|-----------------|------|
| Agregado grueso | 0.59% | 0.62% | 5.82 | 1581 | 1802 | 3/8" |
| Agregado fino | 1.28% | 1.71% | 2.83 | 1465 | 1669 | --- |

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS
Agregado grueso 57.9% = 0.4189 m³ = 1099 kg
Agregado fino 42.1% = 0.3051 m³ = 833 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD
Agregado grueso 1106 kg
Agregado fino 844 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD
Agua 185 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

| | | | |
|-----|-------|-------|----------|
| CEM | A.F. | A.G. | AGUA |
| 1 | : 4.1 | : 4.9 | : 36.9 L |

13. PROPORCIÓN EN LATAS DE 20 LT

| | | | |
|-----|------|------|------|
| CEM | A.F. | A.G. | AGUA |
| 1 | 8.9 | 10.6 | 1.4 |

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

| COMPONENTE | PESO SECO | PESO HÚMEDO |
|----------------------------|-----------|-------------|
| Cemento Pacasmayo Tipo Ico | 213 kg | 213 kg |
| Agua | 181 L | 185 L |
| Aire atrapado = 2.5% | 0.0 kg | 0.0 kg |
| Agregado grueso | 1099 kg | 1106 kg |
| Agregado fino | 833 kg | 844 kg |
| PUT | | 2347 kg |

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA PARA:

| COMPONENTE | PESO HÚMEDO |
|----------------------------|-------------|
| Cemento Pacasmayo Tipo Ico | 212.841 kg |
| Agua | 184.912L |
| Aire atrapado = 2.5% | 0 kg |
| Agregado grueso | 1105.705 kg |
| Agregado fino | 843.828 kg |
| Slump obtenido | 4.0" |
| Apariencia | Óptima |
| Rendimiento | 0.82 |

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEMAT
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
(Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 03 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico
Fecha de vaciado: 26/04/2024
Edad : 7 días

Aplicación: Muro
Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
% Vacios: 65
Fecha de ensayo: 03/05/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|------------------------|------------|------------|-------------|
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 11.99 | 18.99 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.96 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 18.96 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.96 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 11.99 | 19.00 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 19.00 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.01 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
|------------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 1102 | 467.61 | 163.66 | 6.73 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 1108 | 467.52 | 163.63 | 6.77 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 1111 | 467.88 | 163.76 | 6.78 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 1588 | 466.71 | 163.35 | 9.72 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 1580 | 467.64 | 163.67 | 9.65 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 1585 | 466.35 | 163.22 | 9.71 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 1266 | 468.00 | 163.80 | 7.73 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 1262 | 466.83 | 163.39 | 7.72 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 1271 | 467.49 | 163.62 | 7.77 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 1158 | 467.64 | 163.67 | 7.08 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 1168 | 466.71 | 163.35 | 7.15 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 1170 | 468.00 | 163.80 | 7.14 |
| f'b PROMEDIO | | | | 7.83 |



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315802

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
(Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 03 DE MAYO DEL 2024

| CARACTERISTICAS DEL LADRILLO | | | | |
|------------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Tipo: Bloques No Portantes | Aplicación: Muro | | | |
| Fabricación: Manual | Materia prima: Concreto - Agregados - Agua | | | |
| Cemento: Pacasmayo Ico | % Vacíos: 65 | | | |
| Fecha de vaciado: 26/04/2024 | Fecha de ensayo: 03/05/2024 | | | |
| Edad : 7 días | | | | |
| RESULTADOS DEL ENSAYO | | | | |
| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.98 | 12.00 | 19.00 | |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 18.99 | |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.99 | 11.96 | 18.96 | |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.99 | 18.97 | |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 19.01 | |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 19.00 | |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 18.96 | |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.03 | 11.97 | 18.98 | |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 11.99 | 18.99 | |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 19.00 | |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.01 | |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 | |
| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 1128 | 467.76 | 163.72 | 6.89 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 1146 | 466.83 | 163.39 | 7.01 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 1185 | 466.32 | 163.21 | 7.26 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 1698 | 467.61 | 163.66 | 10.37 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 1688 | 467.88 | 163.76 | 10.31 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 1682 | 466.83 | 163.39 | 10.29 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 1325 | 467.88 | 163.76 | 8.09 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 1319 | 467.19 | 163.52 | 8.07 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 1331 | 467.49 | 163.62 | 8.13 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 1242 | 467.64 | 163.67 | 7.59 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 1255 | 466.71 | 163.35 | 7.68 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 1248 | 468.00 | 163.80 | 7.62 |
| f'b PROMEDIO | | | | 8.28 |



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 03 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
 Fabricación: Manual
 Cemento: Pacasmayo Ico
 Fecha de vaciado: 26/04/2024
 Edad : 7 días

Aplicación: Muro
 Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
 % Vacíos: 65

Fecha de ensayo: 03/05/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|------------------------|------------|------------|-------------|
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.98 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.02 | 11.59 | 19.00 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.97 | 12.03 | 18.96 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.99 | 12.00 | 18.97 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.96 | 11.57 | 18.99 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.59 | 18.99 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.96 | 12.03 | 19.00 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.03 | 12.00 | 19.00 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.98 | 11.96 | 19.01 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.98 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.01 | 18.99 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.96 | 11.58 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
|------------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 982 | 468.00 | 163.80 | 6.00 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 988 | 452.24 | 158.28 | 6.24 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 996 | 468.81 | 164.08 | 6.07 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 1452 | 479.88 | 167.96 | 8.65 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 1466 | 450.77 | 157.77 | 9.29 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 1461 | 452.01 | 158.20 | 9.23 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 1124 | 468.69 | 164.04 | 6.85 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 1123 | 468.36 | 163.93 | 6.85 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 1128 | 466.20 | 163.17 | 6.91 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 1022 | 468.00 | 163.80 | 6.24 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 1031 | 468.03 | 163.81 | 6.29 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 1029 | 451.16 | 157.90 | 6.52 |
| f'b PROMEDIO | | | | 7.10 |




 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 03 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
 Aplicación: Muro
 Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
 Fabricación: Manual
 % Vacíos: 65
 Cemento: Pacasmayo Ico
 Fecha de vaciado: 26/04/2024
 Fecha de ensayo: 03/05/2024
 Edad : 7 días

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|-----------------------|------------|------------|-------------|
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.95 | 11.58 | 18.99 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.98 | 12.00 | 19.01 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 12.01 | 18.98 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.01 | 11.57 | 18.99 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 11.59 | 19.00 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.01 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 12.01 | 18.99 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 11.98 | 18.99 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.96 | 11.97 | 18.97 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.89 | 18.95 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.99 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
|-----------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 895 | 451.04 | 157.86 | 5.67 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 955 | 467.76 | 163.72 | 5.83 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 964 | 468.39 | 163.94 | 5.88 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 1254 | 451.35 | 157.97 | 7.94 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 1263 | 451.89 | 158.16 | 7.99 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 1246 | 468.00 | 163.80 | 7.61 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 1022 | 468.27 | 163.89 | 6.24 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 1035 | 467.22 | 163.53 | 6.33 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 1028 | 466.35 | 163.22 | 6.30 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 955 | 463.59 | 162.26 | 5.89 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 941 | 468.00 | 163.80 | 5.74 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 903 | 468.00 | 163.80 | 5.51 |
| f'b PROMEDIO | | | | 6.41 |



Luis D. Gallardo Murga
 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 10 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
 Fabricación: Manual
 Cemento: Pacasmayo Ico
 Fecha de vaciado: 26/04/2024
 Edad : 14 días

Aplicación: Muro
 Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
 % Vacíos: 65

Fecha de ensayo: 10/05/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|------------------------|------------|------------|-------------|
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 11.99 | 18.99 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.96 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 18.96 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.96 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 11.99 | 19.00 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 19.00 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.01 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
|------------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 1355 | 467.61 | 163.66 | 8.28 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 1360 | 467.52 | 163.63 | 8.31 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 1358 | 467.88 | 163.76 | 8.29 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 2254 | 466.71 | 163.35 | 13.80 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 2268 | 467.64 | 163.67 | 13.86 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 2260 | 466.35 | 163.22 | 13.85 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 2013 | 468.00 | 163.80 | 12.29 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 2028 | 466.83 | 163.39 | 12.41 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 2019 | 467.49 | 163.62 | 12.34 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 1750 | 467.64 | 163.67 | 10.69 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 1755 | 466.71 | 163.35 | 10.74 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 1768 | 468.00 | 163.80 | 10.79 |

f'b PROMEDIO 11.30



Luis D. Gallardo Murga
 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f_b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 10 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
 Aplicación: Muro
 Fabricación: Manual
 Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
 Cemento: Pacasmayo lco
 % Vacios: 65
 Fecha de vaciado: 26/04/2024
 Fecha de ensayo: 10/05/2024
 Edad : 14 días

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|------------------------|------------|------------|-------------|
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.98 | 12.00 | 19.00 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 18.99 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.99 | 11.96 | 18.96 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.99 | 18.97 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 19.01 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 19.00 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 18.96 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.03 | 11.97 | 18.98 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 11.99 | 18.99 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 19.00 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.01 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f _b (kg/cm ²) |
|------------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 2215 | 467.76 | 163.72 | 13.53 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 2235 | 466.83 | 163.39 | 13.68 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 2222 | 466.32 | 163.21 | 13.61 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 3526 | 467.61 | 163.66 | 21.54 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 3542 | 467.88 | 163.76 | 21.63 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 3533 | 466.83 | 163.39 | 21.62 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 2748 | 467.88 | 163.76 | 16.78 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 2755 | 467.19 | 163.52 | 16.85 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 2750 | 467.49 | 163.62 | 16.81 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 2359 | 467.64 | 163.67 | 14.41 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 2360 | 466.71 | 163.35 | 14.45 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 2344 | 468.00 | 163.80 | 14.31 |

f_b PROMEDIO 16.60



Luis D. Gallardo Murga
 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
(Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 10 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico
Fecha de vaciado: 26/04/2024
Edad : 14 días


Aplicación: Muro
Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
% Vacios: 65
Fecha de ensayo: 10/05/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|------------------------|------------|------------|-------------|
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.98 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.02 | 11.59 | 19.00 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.97 | 12.03 | 18.96 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.99 | 12.00 | 18.97 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.96 | 11.57 | 18.99 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.59 | 18.99 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.96 | 12.03 | 19.00 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.03 | 12.00 | 19.00 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.98 | 11.96 | 19.01 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.98 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.01 | 18.99 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.96 | 11.58 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
|------------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 1288 | 468.00 | 163.80 | 7.86 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 1277 | 452.24 | 158.28 | 8.07 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 1285 | 468.81 | 164.08 | 7.83 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 2355 | 479.88 | 167.96 | 14.02 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 2341 | 450.77 | 157.77 | 14.84 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 2336 | 452.01 | 158.20 | 14.77 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 2114 | 468.69 | 164.04 | 12.89 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 2102 | 468.36 | 163.93 | 12.82 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 2108 | 466.20 | 163.17 | 12.92 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 1752 | 468.00 | 163.80 | 10.70 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 1765 | 468.03 | 163.81 | 10.77 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 1724 | 451.16 | 157.90 | 10.92 |
| f'b PROMEDIO | | | | 11.53 |




Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315802

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 10 DE MAYO DEL 2024

| CARACTERISTICAS DEL LADRILLO | | | | |
|------------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Tipo: Bloques No Portantes | Aplicación: Muro | | | |
| Fabricación: Manual | Materia prima: Concreto - Agregados - Agua | | | |
| Cemento: Pacasmayo Ico | % Vacios: 65 | | | |
| Fecha de vaciado: 26/04/2024 | Fecha de ensayo: 10/05/2024 | | | |
| Edad : 14 días | | | | |
| RESULTADOS DEL ENSAYO | | | | |
| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.95 | 11.58 | 18.99 | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.98 | 12.00 | 19.01 | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 12.01 | 18.98 | |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.01 | 11.57 | 18.99 | |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 11.59 | 19.00 | |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.01 | |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 12.01 | 18.99 | |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 11.98 | 18.99 | |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.96 | 11.97 | 18.97 | |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.89 | 18.95 | |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.99 | |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 | |
| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 1158 | 451.04 | 157.86 | 7.34 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 1162 | 467.76 | 163.72 | 7.10 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 1160 | 468.39 | 163.94 | 7.08 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 1648 | 451.35 | 157.97 | 10.43 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 1655 | 451.89 | 158.16 | 10.46 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 1660 | 468.00 | 163.80 | 10.13 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 1324 | 468.27 | 163.89 | 8.08 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 1342 | 467.22 | 163.53 | 8.21 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 1335 | 466.35 | 163.22 | 8.18 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 1189 | 463.59 | 162.26 | 7.33 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 1190 | 468.00 | 163.80 | 7.26 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 1202 | 468.00 | 163.80 | 7.34 |
| f'b PROMEDIO | | | | 8.24 |




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
(Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 24 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico
Fecha de vaciado: 26/04/2024
Edad : 28 días

Aplicación: Muro
Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
% Vacíos: 65

Fecha de ensayo: 24/05/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|------------------------|------------|------------|-------------|
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 11.99 | 18.99 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.96 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 18.96 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.96 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.99 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 19.00 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 11.99 | 19.00 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 19.00 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.01 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
|------------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 4525 | 467.61 | 163.66 | 27.65 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 4511 | 467.52 | 163.63 | 27.57 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 4535 | 467.88 | 163.76 | 27.69 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 8025 | 466.71 | 163.35 | 49.13 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 8035 | 467.64 | 163.67 | 49.09 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 8044 | 466.35 | 163.22 | 49.28 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 6232 | 468.00 | 163.80 | 38.05 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 6215 | 466.83 | 163.39 | 38.04 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 6230 | 467.49 | 163.62 | 38.08 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 5136 | 467.64 | 163.67 | 31.38 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 5144 | 466.71 | 163.35 | 31.49 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 5140 | 468.00 | 163.80 | 31.38 |

f'b PROMEDIO 36.57



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315802

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
(Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 24 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico
Fecha de vaciado: 26/04/2024
Edad : 28 días

Aplicación: Muro
Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
% Vacíos: 65

Fecha de ensayo: 24/05/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|------------------------|------------|------------|-------------|
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.98 | 12.00 | 19.00 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 18.99 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.99 | 11.96 | 18.96 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.99 | 18.97 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 19.01 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.97 | 19.00 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 12.00 | 18.96 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.03 | 11.97 | 18.98 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 11.99 | 18.99 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.00 | 19.00 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.97 | 19.01 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
|------------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 4952 | 467.76 | 163.72 | 30.25 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 4966 | 466.83 | 163.39 | 30.39 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 4970 | 466.32 | 163.21 | 30.45 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 8659 | 467.61 | 163.66 | 52.91 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 8755 | 467.88 | 163.76 | 53.46 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 8697 | 466.83 | 163.39 | 53.23 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 6748 | 467.88 | 163.76 | 41.21 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 6752 | 467.19 | 163.52 | 41.29 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 6850 | 467.49 | 163.62 | 41.86 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 5842 | 467.64 | 163.67 | 35.69 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 5846 | 466.71 | 163.35 | 35.79 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 5846 | 468.00 | 163.80 | 35.69 |

f'b PROMEDIO 40.19



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315802

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 24 DE MAYO DEL 2024

| CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO | | | | |
|------------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Tipo: Bloques No Portantes | Aplicación: Muro | | | |
| Fabricación: Manual | Materia prima: Concreto - Agregados - Agua | | | |
| Cemento: Pacasmayo Ico | % Vacíos: 65 | | | |
| Fecha de vaciado: 26/04/2024 | Fecha de ensayo: 24/05/2024 | | | |
| Edad : 28 días | | | | |
| RESULTADOS DEL ENSAYO | | | | |
| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.98 | |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.02 | 11.59 | 19.00 | |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.97 | 12.03 | 18.96 | |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.99 | 12.00 | 18.97 | |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.96 | 11.57 | 18.99 | |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 11.59 | 18.99 | |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.96 | 12.03 | 19.00 | |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.03 | 12.00 | 19.00 | |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.98 | 11.96 | 19.01 | |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.98 | |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 12.01 | 18.99 | |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.96 | 11.58 | 19.00 | |
| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 4258 | 468.00 | 163.80 | 26.00 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 4238 | 452.24 | 158.28 | 26.77 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 4246 | 468.81 | 164.08 | 25.88 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 6252 | 479.88 | 167.96 | 37.22 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 6215 | 450.77 | 157.77 | 39.39 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 6228 | 452.01 | 158.20 | 39.37 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 5515 | 468.69 | 164.04 | 33.62 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 5502 | 468.36 | 163.93 | 33.56 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 5510 | 466.20 | 163.17 | 33.77 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 5026 | 468.00 | 163.80 | 30.68 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 5011 | 468.03 | 163.81 | 30.59 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 5016 | 451.16 | 157.90 | 31.77 |
| f'b PROMEDIO | | | | 32.39 |




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802

INFORME
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'b)
DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
(Norma E.070 Albañilería)

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 24 DE MAYO DEL 2024

CARACTERISTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloques No Portantes
 Fabricación: Manual
 Cemento: Pacasmayo lco
 Fecha de vaciado: 26/04/2024
 Edad : 28 días

Aplicación: Muro
 Materia prima: Concreto - Agregados - Agua
 % Vacios: 65

Fecha de ensayo: 24/05/2024

RESULTADOS DEL ENSAYO

| DESCRIPCIÓN | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) |
|-----------------------|------------|------------|-------------|
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.95 | 11.58 | 18.99 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.98 | 12.00 | 19.01 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 12.01 | 18.98 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.01 | 11.57 | 18.99 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 11.59 | 19.00 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.01 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 12.01 | 18.99 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 11.98 | 18.99 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.96 | 11.97 | 18.97 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 11.89 | 18.95 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 18.99 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 12.00 | 19.00 |

| DESCRIPCIÓN | CARGA (kg) | AREA BRUTA (cm ²) | AREA NETA (cm ²) | f'b (kg/cm ²) |
|-----------------------|------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 3326 | 451.04 | 157.86 | 21.07 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 3330 | 467.76 | 163.72 | 20.34 |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 3319 | 468.39 | 163.94 | 20.25 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 4015 | 451.35 | 157.97 | 25.42 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 4022 | 451.89 | 158.16 | 25.43 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 4009 | 468.00 | 163.80 | 24.47 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 3742 | 468.27 | 163.89 | 22.83 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 3738 | 467.22 | 163.53 | 22.86 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 3740 | 466.35 | 163.22 | 22.91 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 3521 | 463.59 | 162.26 | 21.70 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 3519 | 468.00 | 163.80 | 21.48 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 3511 | 468.00 | 163.80 | 21.43 |

f'b PROMEDIO 22.52



Luis D. Gallardo Murga
 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802

VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
UBICACIÓN : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
FECHA : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 29 DE MAYO EL 2024

| CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO | | Especificaciones de Fábricas: | | | |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------|----|--|--|
| Tipo: | Bloque no portante | LARGO (cm): | 39 | | |
| Fabricación: | Manual | ANCHO (cm): | 12 | | |
| Cemento: | Pacasmayo Ico | ALTO (cm): | 19 | | |

| DESCRIPCIÓN | LARGO (L) cm | | | | PROMEDIO | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|--------------|-------|-------|--|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 38.96 | 38.99 | | 38.98 | 0.04 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 38.97 | 38.96 | | 38.97 | 0.07 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 39.00 | 39.00 | 38.99 | | 39.00 | 0.01 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 38.99 | 39.00 | | 38.99 | 0.03 |

| DESCRIPCIÓN | ANCHO (B) cm | | | | PROMEDIO | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|--------------|-------|-------|--|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 11.99 | 12.00 | 12.00 | | 12.00 | 0.03 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 11.97 | 12.00 | 11.97 | | 11.98 | 0.17 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 12.00 | 11.97 | 11.99 | | 11.99 | 0.11 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 12.00 | 11.97 | 12.00 | | 11.99 | 0.08 |

| DESCRIPCIÓN | ALTURA (H) cm | | | | PROMEDIO | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|---------------|-------|-------|--|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 18.99 | 18.99 | 18.96 | | 18.98 | 0.11 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 19.00 | 18.99 | 19.00 | | 19.00 | 0.02 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 18.99 | 19.00 | 19.00 | | 19.00 | 0.02 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 19.00 | 19.01 | 19.00 | | 19.00 | 0.02 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE LA VARIACIÓN DIMENSIONAL SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
UBICACIÓN : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
FECHA : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 29 DE MAYO EL 2024

| CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO | | Especificaciones de Fábricas: | | | |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------|----|--|--|
| Tipo: | Bloque no portante | LARGO (cm): | 39 | | |
| Fabricación: | Manual | ANCHO (cm): | 12 | | |
| Cemento: | Pacasmayo Ico | ALTO (cm): | 19 | | |

| DESCRIPCIÓN | LARGO (L) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|--------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.98 | 39.00 | 38.99 | 38.99 | 0.03 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.00 | 38.99 | 39.00 | 39.00 | 0.01 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 39.03 | 38.99 | 39.00 | 0.01 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.97 | 38.99 | 39.00 | 38.99 | 0.03 |

| DESCRIPCIÓN | ANCHO (B) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|--------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 12.00 | 11.97 | 11.96 | 11.98 | 0.19 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 11.99 | 12.00 | 11.97 | 11.99 | 0.11 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 12.00 | 11.97 | 11.99 | 11.99 | 0.11 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 12.00 | 11.97 | 12.00 | 11.99 | 0.08 |

| DESCRIPCIÓN | ALTURA (H) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|---------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 19.00 | 18.99 | 18.96 | 18.98 | 0.09 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 18.97 | 19.01 | 19.00 | 18.99 | 0.04 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 18.96 | 18.98 | 18.99 | 18.98 | 0.12 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 19.00 | 19.01 | 19.00 | 19.00 | 0.02 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE LA VARIACIÓN DIMENSIONAL SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802

VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 29 DE MAYO EL 2024

| CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO | | Especificaciones de Fábricas: | | | |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------|----|--|--|
| Tipo: | Bloque no portante | LARGO (cm): | 39 | | |
| Fabricación: | Manual | ANCHO (cm): | 12 | | |
| Cemento: | Pacasmayo Ico | ALTO (cm): | 19 | | |

| DESCRIPCIÓN | LARGO (L) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|--------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 39.00 | 39.02 | 38.97 | 39.00 | 0.01 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 38.99 | 38.95 | 39.00 | 38.98 | 0.05 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.96 | 39.03 | 38.98 | 38.99 | 0.03 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 39.00 | 38.97 | 38.96 | 38.98 | 0.06 |

| DESCRIPCIÓN | ANCHO (B) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|--------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 12.00 | 11.99 | 12.00 | 12.00 | 0.03 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 12.00 | 11.98 | 12.00 | 11.99 | 0.06 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 12.03 | 12.00 | 11.96 | 12.00 | 0.03 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 12.00 | 12.01 | 11.97 | 11.99 | 0.06 |

| DESCRIPCIÓN | ALTURA (H) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|------------------------|---------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 18.98 | 19.00 | 18.96 | 18.98 | 0.11 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 18.97 | 18.99 | 18.99 | 18.98 | 0.09 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 19.00 | 19.00 | 19.01 | 19.00 | 0.02 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 18.98 | 18.99 | 19.00 | 18.99 | 0.05 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE LA VARIACIÓN DIMENSIONAL SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 315402

VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 29 DE MAYO EL 2024

| CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO | | Especificaciones de Fábricas: | | | |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------|----|--|--|
| Tipo: | Bloque no portante | LARGO (cm): | 39 | | |
| Fabricación: | Manual | ANCHO (cm): | 12 | | |
| Cemento: | Pacasmayo Ico | ALTO (cm): | 19 | | |

| DESCRIPCIÓN | LARGO (L) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|-----------------------|--------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 38.95 | 38.98 | 39.00 | 38.98 | 0.06 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 39.01 | 38.99 | 39.00 | 39.00 | 0.00 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 38.99 | 39.00 | 38.96 | 38.98 | 0.04 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 38.99 | 39.00 | 39.00 | 39.00 | 0.01 |

| DESCRIPCIÓN | ANCHO (B) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|-----------------------|--------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 11.88 | 12.00 | 12.01 | 11.96 | 0.31 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 11.89 | 11.99 | 12.00 | 11.96 | 0.33 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 12.01 | 11.98 | 11.97 | 11.99 | 0.11 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 11.89 | 12.00 | 12.00 | 11.96 | 0.31 |

| DESCRIPCIÓN | ALTURA (H) cm | | | | VARIACIÓN DIMENSIONAL (%) |
|-----------------------|---------------|-------|-------|----------|---------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | PROMEDIO | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 18.99 | 19.01 | 18.98 | 18.99 | 0.04 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 18.99 | 19.00 | 19.01 | 19.00 | 0.00 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 18.99 | 18.99 | 18.97 | 18.98 | 0.09 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 18.95 | 18.99 | 19.00 | 18.98 | 0.11 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE LA VARIACIÓN DIMENSIONAL SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882

ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 29 DE MAYO EL 2024

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloque no portante
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico

CONVEXO

| MUESTRA Nº | CARA SUPERIOR | | CARA INFERIOR | | PROMEDIO (mm) | | ALABEO MÁXIMO (mm) |
|------------------------|---------------|------|---------------|------|---------------|---------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | CARA SUPERIOR | CARA INFERIOR | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.50 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.50 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.50 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.50 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.50 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| PROMEDIO | | | | | 0.13 | 0.09 | 0.19 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ALABEO SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA



Luis D. Gallardo
Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315802

ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 29 DE MAYO EL 2024

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloque no portante
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico

CONCAVO

| MUESTRA Nº | CARA SUPERIOR | | CARA INFERIOR | | PROMEDIO (mm) | | ALABEO MÁXIMO (mm) |
|------------------------|---------------|------|---------------|------|---------------|---------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | CARA SUPERIOR | CARA INFERIOR | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.30 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.25 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.10 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.20 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.50 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.60 |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.50 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.38 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.10 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.08 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 0.23 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.40 | 0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.63 | 0.00 | 0.63 |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.50 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.33 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.05 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.00 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.18 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.40 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.53 | 0.00 | 0.53 |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 0.10 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.18 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 0.23 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 0.40 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.00 | 0.58 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | 0.00 | 0.35 |
| PROMEDIO | | | | | 0.30 | 0.00 | 0.30 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ALABEO SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315482

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE MAYO EL 2024


CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloque no portante
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico

| Descripción | Peso Húmedo (g) | Peso Seco (g) | Absorción (%) |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Wh | Ws | |
| 20% V.M. + 0 capa Z.M. | 11325 | 10136 | 11.73 |
| | 11256 | 10085 | 11.61 |
| | 11198 | 10032 | 11.62 |
| 20% V.M. + 1 capa Z.M. | 11320 | 10365 | 9.21 |
| | 11255 | 10288 | 9.40 |
| | 11315 | 10369 | 9.12 |
| 20% V.M. + 2 capa Z.M. | 11285 | 10585 | 6.61 |
| | 11326 | 10621 | 6.64 |
| | 11241 | 10523 | 6.82 |
| 20% V.M. + 3 capa Z.M. | 11452 | 11020 | 3.92 |
| | 11298 | 10885 | 3.79 |
| | 11325 | 10895 | 3.95 |
| PROMEDIO | | | 7.87 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ABSORCIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MENOR A 22%)




 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315482

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024
SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
 : ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE
UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 30 DE MAYO EL 2024

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloque no portante
 Fabricación: Manual
 Cemento: Pacasmayo Ico

| Descripción | Peso Húmedo (g) | Peso Seco (g) | Absorción (%) |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Wh | Ws | |
| 15% V.M. + 0 capa Z.M. | 11210 | 9862 | 13.67 |
| | 11350 | 10030 | 13.16 |
| | 11255 | 9934 | 13.30 |
| 15% V.M. + 1 capa Z.M. | 11285 | 10110 | 11.62 |
| | 11350 | 10189 | 11.39 |
| | 11240 | 10095 | 11.34 |
| 15% V.M. + 2 capa Z.M. | 11260 | 10355 | 8.74 |
| | 11215 | 10374 | 8.11 |
| | 11360 | 10469 | 8.51 |
| 15% V.M. + 3 capa Z.M. | 11520 | 10854 | 6.14 |
| | 11325 | 10689 | 5.95 |
| | 11462 | 10748 | 6.64 |
| PROMEDIO | | | 9.88 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ABSORCIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MENOR A 22%)




 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315402

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE MAYO EL 2024

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloque no portante
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico

| Descripción | Peso Húmedo (g) | Peso Seco (g) | Absorción (%) |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Wh | Ws | |
| 10% V.M. + 0 capa Z.M. | 11165 | 9562 | 16.76 |
| | 11190 | 9574 | 16.88 |
| | 11225 | 9598 | 16.95 |
| 10% V.M. + 1 capa Z.M. | 11210 | 9911 | 13.11 |
| | 11165 | 9876 | 13.05 |
| | 11280 | 9913 | 13.79 |
| 10% V.M. + 2 capa Z.M. | 11310 | 10250 | 10.34 |
| | 11240 | 10170 | 10.52 |
| | 11290 | 10220 | 10.47 |
| 10% V.M. + 3 capa Z.M. | 11420 | 10650 | 7.23 |
| | 11290 | 10510 | 7.42 |
| | 11285 | 10469 | 7.79 |
| PROMEDIO | | | 12.03 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ABSORCIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MENOR A 22%)



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315402

ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017

TESIS : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024

SOLICITA : ROJAS JAIMES CRISTEL MARISOL
: ARBOLEDA BRICEÑO JOSE ANTONIO ANDRE

UBICACIÓN : DISTRITO DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE MAYO EL 2024

CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO

Tipo: Bloque no portante
Fabricación: Manual
Cemento: Pacasmayo Ico

| Descripción | Peso Húmedo (g) | Peso Seco (g) | Absorción (%) |
|-----------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Wh | Ws | |
| 0% V.M. + 0 capa Z.M. | 11150 | 9232 | 20.78 |
| | 11220 | 9279 | 20.92 |
| | 11235 | 9306 | 20.73 |
| 0% V.M. + 1 capa Z.M. | 11252 | 9828 | 14.49 |
| | 11165 | 9779 | 14.17 |
| | 11360 | 9903 | 14.71 |
| 0% V.M. + 2 capa Z.M. | 11250 | 9986 | 12.66 |
| | 11236 | 9974 | 12.65 |
| | 11348 | 10120 | 12.13 |
| 0% V.M. + 3 capa Z.M. | 11425 | 10450 | 9.33 |
| | 11320 | 10380 | 9.06 |
| | 11298 | 10350 | 9.16 |
| PROMEDIO | | | 14.23 |

CONCLUSIÓN: LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ABSORCIÓN SE ENCUENTRAN DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA NORMA (MENOR A 22%)



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirinos Vasquez
Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882

Anexo 7. Autorizaciones para el desarrollo del proyecto de investigación



Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

| | |
|--|------------------|
| Nombre de la Organización: | RUC: 20607982971 |
| INGEMAT GALLARDO SAC | |
| Nombre del Titular o Representante legal: GALLARDO MURGA LUIS DAVID | |
| Nombres y Apellidos GALLARDO MURGA LUIS DAVID | DNI: 74890450 |

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" de Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:



| | |
|---|------------------------------|
| Nombre del Trabajo de Investigación | |
| INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE VIDRIO RECICLADO CON Z MEMBRANA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, TRUJILLO 2024 | |
| Nombre del Programa Académico: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |
| Autor: Nombres y Apellidos Rojas Jaimes Cristel Marisol Arboleda Briceño Jose Antonio Andre | DNI: 70029707 71474885 |

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Firma: _____

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" **Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución.** Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de Emisión : 2023-09-09

1. Solicitante : **INGEMAT GALLARDO S.A.C.**

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **OHAUS**

Modelo : **R21PE30ZH**

Número de Serie : **8342167659**

Alcance de Indicación : **30 000 g**

División de Escala de Verificación (e) : **10 g**

División de Escala Real (d) : **1 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-09-06**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

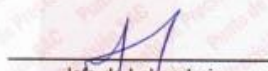
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-05.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

Av. Los Ángeles 663 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|------------------|--------|--------|
| Temperatura | 25,5 | 25,6 |
| Humedad Relativa | 74,3 | 75,2 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| INACAL - DM | Juego de pesas (exactitud F1) | PE22-C-1070-2022 |
| | Pesa (exactitud F1) | LM-C-052-2023 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0776-2023 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0777-2023 |

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 996 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

| INSPECCIÓN VISUAL | | | |
|-------------------|-------|----------------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | SIST. DE TRABA | NO TIENE |
| NIVELACIÓN | TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Temp. (°C) | Inicial | Final |
|------------|---------|-------|
| | 25,5 | 25,5 |

| Medición N° | Carga L1= 15 000,0 g | | | Carga L2= 30 000,0 g | | |
|------------------------|----------------------|--------|-------|----------------------|--------|-------|
| | l (g) | ΔL (g) | E (g) | l (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 |
| 2 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,7 | -0,2 |
| 3 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 |
| 4 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 |
| 5 | 15 000 | 0,7 | -0,2 | 30 000 | 0,7 | -0,2 |
| 6 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 |
| 7 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 |
| 8 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 |
| 9 | 15 000 | 0,7 | -0,2 | 30 000 | 0,7 | -0,2 |
| 10 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 30 000 | 0,6 | -0,1 |
| Diferencia Máxima | 0,1 | | | 0,1 | | |
| Error máximo permitido | ± 20 g | | | ± 30 g | | |



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023
 Página: 3 de 3

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 1 | 5 |
| 3 | | 4 |

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| Posición de la Carga | Determinación de E ₀ | | | | Determinación del Error corregido | | | | |
|----------------------|---------------------------------|-------|--------|--------------------|-----------------------------------|--------|--------|-------|--------------------|
| | Carga mínima (g) | I (g) | ΔL (g) | E ₀ (g) | Carga L (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | E _c (g) |
| 1 | 100,0 | 100 | 0,6 | -0,1 | 10 000,0 | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 |
| 2 | | 100 | 0,6 | -0,1 | | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 |
| 3 | | 100 | 0,6 | -0,1 | | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 |
| 4 | | 100 | 0,7 | -0,2 | | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,1 |
| 5 | | 100 | 0,6 | -0,1 | | 9 999 | 0,6 | -1,3 | -1,2 |

Temp. (°C) Inicial Final
 25,5 25,6

Error máximo permitido : ± 20 g

(*) valor entre 0 y 10 g

ENSAYO DE PESAJE

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | ± emp (g) |
|-------------|------------|--------|-------|--------------------|--------------|--------|-------|--------------------|-----------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | E _c (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | E _c (g) | |
| 100,0 | 100 | 0,6 | -0,1 | | | | | | |
| 200,0 | 200 | 0,8 | -0,3 | -0,2 | 200 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 10 |
| 1 000,0 | 1 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 1 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 | 10 |
| 2 000,0 | 2 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 2 000 | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 10 |
| 5 000,0 | 5 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 5 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 10 |
| 7 000,0 | 7 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 | 7 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 20 |
| 10 000,0 | 10 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 10 000 | 0,8 | -0,3 | -0,2 | 20 |
| 15 000,0 | 15 000 | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 15 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 20 |
| 20 000,0 | 20 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 20 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 | 20 |
| 25 000,0 | 25 000 | 0,9 | -0,4 | -0,3 | 25 000 | 0,7 | -0,2 | -0,1 | 30 |
| 30 000,0 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 30 000 | 0,6 | -0,1 | 0,0 | 30 |

Temp. (°C) Inicial Final
 25,6 25,6

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 9,24 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,77 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 1,81 \times 10^{-9} \times R^2}$$

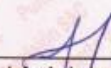
R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de Emisión : 2023-09-09

1. Solicitante : **INGEMAT GALLARDO S.A.C.**

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **NO INDICA**

Modelo : **NO INDICA**

Número de Serie : **NO INDICA**

Alcance de Indicación : **200 g**

División de Escala de Verificación (e) : **0,1 g**

División de Escala Real (d) : **0,01 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-09-06**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

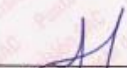
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152651

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|------------------|--------|--------|
| Temperatura | 26,3 | 26,4 |
| Humedad Relativa | 74,3 | 74,3 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| INACAL - DM | Juego de pesas (exactitud F1) | PE22-C-1070-2022 |

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 200,22 g para una carga de 200,00 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

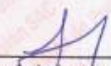
| INSPECCIÓN VISUAL | | | |
|-------------------|----------|----------------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | SIST. DE TRABA | NO TIENE |
| NIVELACIÓN | NO TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N° | Carga L1* | | Temp. (°C) | | Carga L2* | |
|--------------------------|-----------|--------|------------|-------|-----------|--------|
| | 1 (g) | ΔL (g) | Inicial | Final | 1 (g) | ΔL (g) |
| 1 | 100,00 | 0,005 | 26,3 | 26,3 | 200,00 | 0,008 |
| 2 | 100,00 | 0,006 | | | 200,00 | 0,005 |
| 3 | 100,00 | 0,007 | | | 200,00 | 0,009 |
| 4 | 100,00 | 0,007 | | | 200,00 | 0,006 |
| 5 | 100,00 | 0,006 | | | 200,00 | 0,008 |
| 6 | 100,00 | 0,007 | | | 200,00 | 0,005 |
| 7 | 100,00 | 0,005 | | | 200,00 | 0,007 |
| 8 | 100,00 | 0,006 | | | 200,00 | 0,009 |
| 9 | 100,00 | 0,006 | | | 200,00 | 0,006 |
| 10 | 100,00 | 0,008 | | | 200,00 | 0,008 |
| Diferencia Máxima | | | 0,003 | | 0,004 | |
| Error máximo permitido ± | | | 0,2 g | | ± 0,3 g | |



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro MLC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023

Página: 3 de 3

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 1 | 5 |
| 3 | | 4 |

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| | | |
|------------|---------|-------|
| | Inicial | Final |
| Temp. (°C) | 26,3 | 26,4 |

| Posición de la Carga | Determinación de E _s | | | | Determinación del Error corregido | | | | |
|----------------------|---------------------------------|-------|---------|--------------------|-----------------------------------|-------|---------|--------|--------------------|
| | Carga mínima (g) | I (g) | ΔI. (g) | E _p (g) | Carga L (g) | I (g) | ΔI. (g) | E (g) | E _c (g) |
| 1 | 1,000 | 1,00 | 0,006 | -0,001 | 60,000 | 60,00 | 0,005 | 0,000 | 0,001 |
| 2 | | 1,00 | 0,006 | -0,001 | | 60,00 | 0,007 | -0,002 | -0,001 |
| 3 | | 1,00 | 0,007 | -0,002 | | 60,00 | 0,009 | -0,004 | -0,002 |
| 4 | | 1,00 | 0,006 | -0,001 | | 60,00 | 0,006 | -0,001 | 0,000 |
| 5 | | 1,00 | 0,006 | -0,001 | | 59,99 | 0,005 | -0,010 | -0,009 |

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

| | | |
|------------|---------|-------|
| | Inicial | Final |
| Temp. (°C) | 26,4 | 26,3 |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | DECRECIENTES | | | | ± emp (g) |
|-------------|------------|---------|--------|--------------------|--------------|---------|--------|--------------------|-----------|
| | I (g) | ΔI. (g) | E (g) | E _c (g) | I (g) | ΔI. (g) | E (g) | E _c (g) | |
| 1,000 | 1,00 | 0,005 | -0,003 | | | | | | |
| 2,000 | 2,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 2,00 | 0,009 | -0,004 | -0,001 | 0,1 |
| 10,000 | 10,00 | 0,005 | 0,000 | 0,003 | 10,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 0,1 |
| 15,000 | 15,00 | 0,005 | -0,001 | 0,002 | 15,00 | 0,005 | 0,000 | 0,003 | 0,1 |
| 20,000 | 20,00 | 0,009 | -0,004 | -0,001 | 20,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 0,1 |
| 30,000 | 30,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 30,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 0,1 |
| 50,000 | 50,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 50,00 | 0,006 | -0,003 | 0,000 | 0,1 |
| 70,000 | 70,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 70,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 0,2 |
| 100,000 | 100,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 100,00 | 0,005 | 0,000 | 0,003 | 0,2 |
| 150,000 | 150,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 150,00 | 0,007 | -0,002 | 0,001 | 0,2 |
| 200,000 | 200,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 200,00 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 0,2 |

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,78 \times 10^{-9} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,97 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 3,23 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔI.: Carga Incrementada E: Error encontrado E_c: Error en peso E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
 Fecha de Emisión : 2023-09-09

1. Solicitante : **INGEMAT GALLARDO S.A.C.**

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **OHAUS**

Modelo : **NVT6201ZH**

Número de Serie : **8342450039**

Alcance de Indicación : **6 200 g**

División de Escala de Verificación (e) : **1 g**

División de Escala Real (d) : **0,1 g**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2023-09-06**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración


La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C.
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-05.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|------------------|--------|--------|
| Temperatura | 26,0 | 26,1 |
| Humedad Relativa | 73,3 | 73,3 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| INACAL - DM | Juego de pesas (exactitud F1) | PE22-C-1070-2022 |
| | Pesa (exactitud F1) | 1AM-0776-2023 |

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,6 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

| INSPECCIÓN VISUAL | | | |
|-------------------|-------|----------------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | SIST. DE TRABA | TIENE |
| NIVELACIÓN | TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N° | Temp. (°C) | | | | | |
|--------------------------|----------------------|--------|-------|----------------------|--------|-------|
| | Inicial 26,0 | | | Final 26,0 | | |
| | Carga L1= 3 100,00 g | | | | | |
| | Carga L1= 3 100,00 g | | | Carga L2= 6 200,01 g | | |
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 3 100,0 | 0,08 | -0,03 | 6 200,0 | 0,09 | -0,05 |
| 2 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| 3 | 3 099,9 | 0,03 | -0,08 | 6 199,9 | 0,03 | -0,06 |
| 4 | 3 100,0 | 0,09 | -0,04 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| 5 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,07 | -0,03 |
| 6 | 3 100,0 | 0,07 | -0,02 | 6 200,0 | 0,09 | -0,05 |
| 7 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| 8 | 3 099,9 | 0,03 | -0,08 | 6 200,0 | 0,07 | -0,03 |
| 9 | 3 100,0 | 0,09 | -0,04 | 6 200,0 | 0,08 | -0,04 |
| 10 | 3 100,0 | 0,06 | -0,01 | 6 200,0 | 0,06 | -0,02 |
| Diferencia Máxima | | | 0,07 | 0,07 | | |
| Error máximo permitido ± | | | 3 g | ± 3 g | | |



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3239-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

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

2. Instrumento de Medición : CONO Y PISÓN DE ABSORCIÓN

Marca del Cono : NO INDICA
Modelo del Cono : NO INDICA
Serie del Cono : NO INDICA
Material del Cono : ACERO
Color del Cono : PLATEADO

Marca del Pisón : NO INDICA
Modelo del Pisón : NO INDICA
Serie del Pisón : NO INDICA
Material del Pisón : HIERRO
Color del Pisón : PLATEADO

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM C-126.

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------|--------|------------------|--------------------|
| PIE DE REY | INSIZE | DM22-C-0234-2022 | INACAL - DM |
| BALANZA | KERN | LM-002-2023 | PUNTO DE PRECISIÓN |

6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 26,7 | 26,7 |
| Humedad % | 74 | 74 |

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3239-2023

Página : 2 de 2

Resultados

| N° DE MEDICIONES | Mediciones del Cono de Absorción | | |
|------------------|----------------------------------|-------------------|--------|
| | DIÁMETRO SUPERIOR | DIÁMETRO INFERIOR | ALTURA |
| | mm | mm | mm |
| 1 | 39,62 | 90,45 | 74,40 |
| 2 | 39,84 | 90,73 | 74,94 |
| 3 | 39,85 | 90,47 | 74,58 |
| 4 | 39,90 | 90,49 | 74,81 |
| 5 | 39,84 | 90,39 | 74,76 |
| 6 | 39,84 | 90,43 | 74,58 |
| PROMEDIO | 39,82 | 90,49 | 74,68 |
| ESTÁNDAR | 40,00 | 90,00 | 75,00 |
| TOLERANCIA (±) | 3 | 3 | 3 |
| ERROR | -0,18 | 0,49 | -0,32 |

| N° DE MEDICIONES | Mediciones del Pisón | |
|------------------|----------------------|-----------------------------|
| | PESO | DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO |
| | g | mm |
| 1 | 341,71 | 24,92 |
| 2 | 341,71 | 25,01 |
| 3 | 341,71 | 24,96 |
| 4 | 341,71 | 25,02 |
| 5 | 341,71 | 24,92 |
| 6 | 341,71 | 24,97 |
| PROMEDIO | 341,71 | 24,97 |
| ESTÁNDAR | 340,00 | 25,40 |
| TOLERANCIA (±) | 15 | 3 |
| ERROR | 1,71 | -0,43 |

FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 1 de 5

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : MEDIOS ISOTERMOS (HORNO)

Marca : NO INDICA
Modelo : PT-H136
Número de Serie : S-0163
Procedencia : NO INDICA
Código de identificación : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NO INDICA
Resolución del Indicador : 0,1 °C
Marca del Indicador : AUTCOMP
Modelo del Indicador : TCD
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 0,1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-617-2023

Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,6 | 26,5 |
| Humedad relativa (%hr) | 75,0 | 74,0 |

6. Trazabilidad

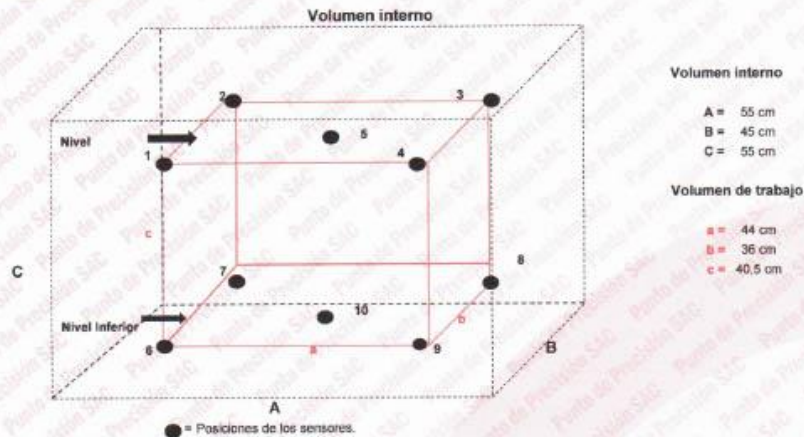
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Patrón utilizado | N° de Certificado | Trazabilidad |
|---|-------------------|-------------------------------|
| Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C. | CT-1086-2023 | TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C. |

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para La prueba consistió en tazón de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.
a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.
Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 8,5 cm
Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 6 cm



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C


| Tiempo hh:mm | Indicador del equipo (°C) | Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C | | | | | | | | | | T. prom. °C | ΔT. °C |
|-----------------|------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|-----------|
| | | Posición 1 | Posición 2 | Posición 3 | Posición 4 | Posición 5 | Posición 6 | Posición 7 | Posición 8 | Posición 9 | Posición 10 | | |
| 00:00 | 110,6 | 108,9 | 106,9 | 112,9 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,2 | 113,5 | 111,7 | 109,1 | 111,5 | 8,4 |
| 00:02 | 109,5 | 108,9 | 107,1 | 113,0 | 113,0 | 115,4 | 112,6 | 110,9 | 113,5 | 111,8 | 109,1 | 111,5 | 8,3 |
| 00:04 | 110,9 | 108,9 | 107,1 | 112,9 | 112,9 | 115,4 | 112,7 | 111,1 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,3 |
| 00:06 | 109,2 | 108,9 | 107,1 | 112,9 | 113,0 | 115,4 | 112,6 | 111,1 | 113,5 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,2 |
| 00:08 | 110,6 | 109,1 | 107,4 | 113,0 | 112,9 | 115,4 | 112,8 | 111,2 | 113,5 | 111,8 | 109,3 | 111,6 | 8,0 |
| 00:10 | 109,5 | 109,0 | 107,2 | 113,1 | 113,0 | 115,6 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,3 |
| 00:12 | 109,2 | 109,1 | 107,3 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,7 | 111,8 | 109,4 | 111,7 | 8,2 |
| 00:14 | 110,0 | 109,1 | 107,3 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,3 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,7 | 8,1 |
| 00:16 | 109,5 | 109,1 | 107,2 | 113,0 | 113,0 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,7 | 111,8 | 109,3 | 111,6 | 8,2 |
| 00:18 | 110,9 | 109,1 | 107,1 | 113,1 | 113,1 | 115,4 | 112,8 | 111,1 | 113,6 | 111,8 | 109,4 | 111,6 | 8,2 |
| 00:20 | 109,2 | 108,9 | 107,1 | 113,0 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,1 | 113,5 | 111,9 | 109,2 | 111,6 | 8,3 |
| 00:22 | 110,6 | 109,0 | 107,3 | 113,0 | 113,0 | 115,3 | 112,8 | 111,1 | 113,5 | 111,7 | 109,4 | 111,6 | 8,0 |
| 00:24 | 110,0 | 109,1 | 107,6 | 112,9 | 112,9 | 115,3 | 112,7 | 111,0 | 113,6 | 111,7 | 109,5 | 111,6 | 7,6 |
| 00:26 | 109,5 | 109,0 | 106,9 | 113,0 | 112,9 | 115,4 | 112,7 | 111,1 | 113,7 | 111,7 | 109,3 | 111,6 | 8,4 |
| 00:28 | 110,9 | 109,1 | 107,4 | 113,0 | 113,1 | 115,4 | 112,7 | 111,1 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 7,9 |
| 00:30 | 110,6 | 109,3 | 107,6 | 113,1 | 113,1 | 115,4 | 112,7 | 111,0 | 113,5 | 111,9 | 109,4 | 111,7 | 7,8 |
| 00:32 | 109,2 | 109,0 | 106,9 | 113,0 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,6 | 111,9 | 109,3 | 111,6 | 8,5 |
| 00:34 | 110,0 | 109,1 | 106,7 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,3 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,6 | 8,8 |
| 00:36 | 110,0 | 108,9 | 106,6 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,8 |
| 00:38 | 109,5 | 109,2 | 107,8 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,7 | 111,8 | 109,5 | 111,8 | 7,7 |
| 00:40 | 110,9 | 109,1 | 107,2 | 113,1 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,3 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,7 | 8,2 |
| 00:42 | 110,6 | 109,1 | 107,3 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,7 | 111,2 | 113,5 | 111,8 | 109,3 | 111,6 | 8,1 |
| 00:44 | 109,2 | 108,9 | 107,2 | 113,0 | 112,8 | 115,4 | 112,8 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,2 | 111,6 | 8,2 |
| 00:46 | 109,5 | 109,1 | 107,3 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,7 | 8,2 |
| 00:48 | 110,0 | 109,1 | 107,1 | 113,1 | 113,0 | 115,5 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,9 | 109,3 | 111,6 | 8,3 |
| 00:50 | 109,2 | 109,0 | 107,2 | 113,1 | 113,0 | 115,6 | 112,8 | 111,3 | 113,7 | 111,9 | 109,3 | 111,7 | 8,4 |
| 00:52 | 110,0 | 109,1 | 107,1 | 113,1 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,9 | 109,3 | 111,6 | 8,2 |
| 00:54 | 110,6 | 109,3 | 107,6 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | 111,7 | 7,8 |
| 00:56 | 109,2 | 109,2 | 107,3 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,2 | 113,7 | 111,9 | 109,4 | 111,7 | 8,2 |
| 00:58 | 109,5 | 109,1 | 107,2 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,3 | 113,7 | 111,8 | 109,4 | 111,7 | 8,2 |
| 01:00 | 110,9 | 109,1 | 106,9 | 113,1 | 113,1 | 115,5 | 112,8 | 111,3 | 113,6 | 111,9 | 109,3 | 111,6 | 8,6 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| T. Promedio | 109,0 | 107,2 | 113,0 | 113,0 | 115,4 | 112,7 | 111,2 | 113,6 | 111,8 | 109,3 | Temperatura promedio general (°C) |
| T. Máximo | 109,3 | 107,6 | 113,1 | 113,1 | 115,6 | 112,8 | 111,3 | 113,7 | 111,9 | 109,5 | |
| T. Mínimo | 108,9 | 106,6 | 112,9 | 112,8 | 115,3 | 112,6 | 110,9 | 113,5 | 111,7 | 109,1 | |
| DTT | 0,4 | 1,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | |

Tabla de resumen de resultados

| Magnitudes obtenidas | Valor (°C) | Incertidumbre expandida (°C) |
|--|------------|------------------------------|
| Máxima temperatura registrada durante la calibración | 115,6 | 0,1 |
| Mínima temperatura registrada durante la calibración | 106,6 | 0,2 |
| Desviación de temperatura en el tiempo (DTT) | 1,2 | 0,1 |
| Desviación de temperatura en el espacio (DTE) | 8,2 | 0,1 |
| Estabilidad (s) | 0,60 | 0,04 |
| Uniformidad | 8,8 | 0,2 |




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



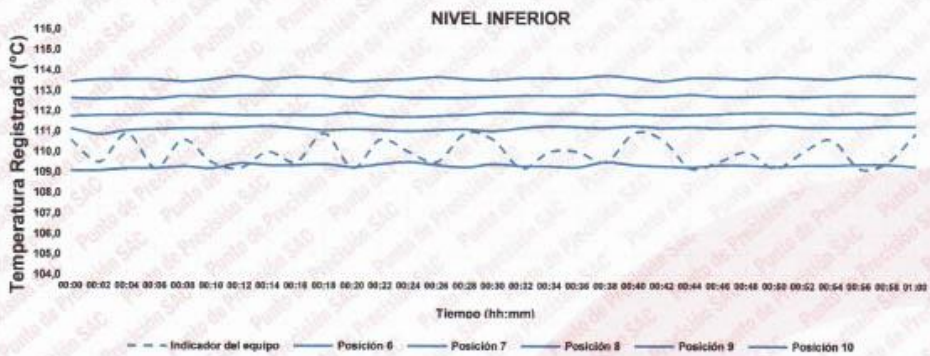
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C ± 5 °C



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

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

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



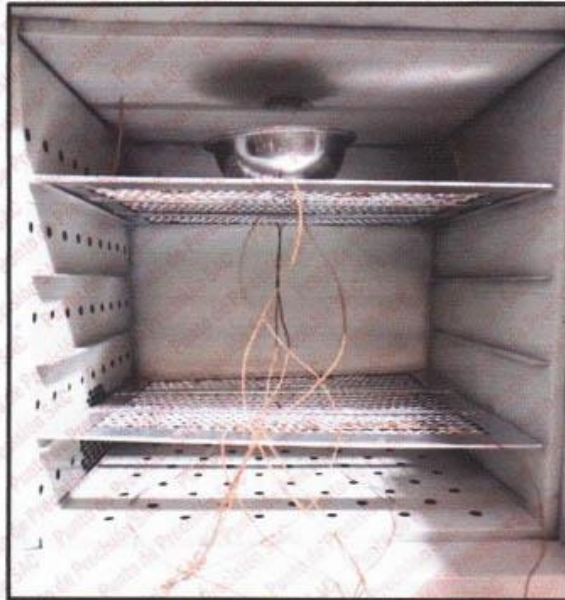
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 5 de 5

Nomenclatura


| | |
|-------------|--|
| T. prom | : Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo. |
| ΔT | : Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo. |
| T. Promedio | : Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total |
| T. Máximo | : La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total |
| T. Mínimo | : La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total |
| DTT | : Desviación de temperatura en el tiempo. |

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : PC-120
Serie de Prensa : 1132
Capacidad de Prensa : 120 t

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1768

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

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

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO O INFORME | TRAZABILIDAD |
|----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|
| CELDA DE CARGA | AEP TRANSDUCERS | INF-LE 128-2022 | UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ |
| INDICADOR | HIGH WEIGHT | | |

6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 27,8 | 27,8 |
| Humedad % | 79 | 79 |

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

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



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página 2 de 2

TABLA N° 1

| SISTEMA DIGITAL "A" kgf | SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf) | | | | PROMEDIO "B" kgf | ERROR Ep % | RPTBLD Rp % |
|-------------------------------|------------------------------|---------|----------------|----------------|------------------------|------------------|-------------------|
| | SERIE 1 | SERIE 2 | ERROR (1) % | ERROR (2) % | | | |
| 10000 | 10030 | 10030 | -0,30 | -0,30 | 10030 | -0,30 | 0,00 |
| 20000 | 20040 | 20040 | -0,20 | -0,20 | 20040 | -0,20 | 0,00 |
| 30000 | 30060 | 30060 | -0,20 | -0,20 | 30060 | -0,20 | 0,00 |
| 40000 | 40100 | 40100 | -0,25 | -0,25 | 40100 | -0,25 | 0,00 |
| 50000 | 50130 | 50130 | -0,26 | -0,26 | 50130 | -0,26 | 0,00 |
| 60000 | 60180 | 60180 | -0,30 | -0,30 | 60180 | -0,30 | 0,00 |
| 70000 | 70200 | 70200 | -0,29 | -0,29 | 70200 | -0,28 | 0,00 |

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9969x + 17,101$

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

GRÁFICO N° 1

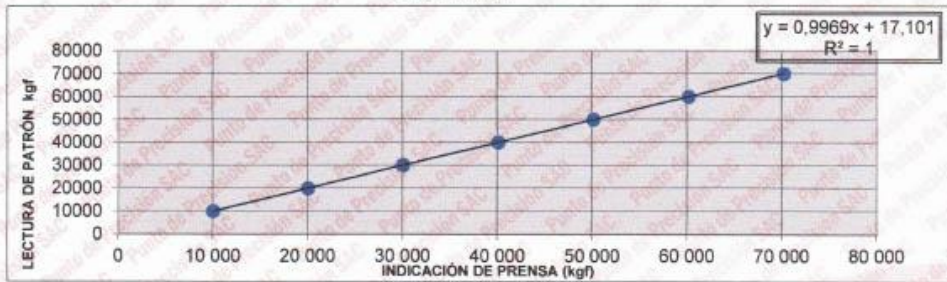
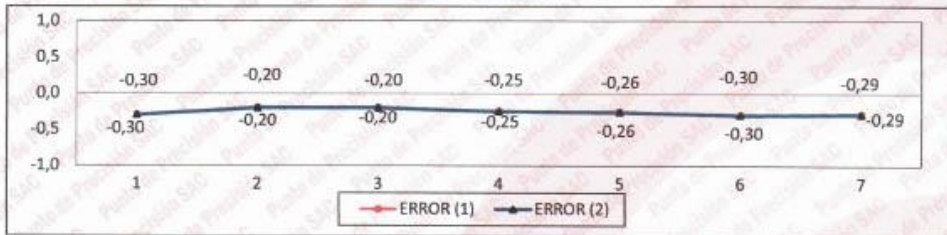


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PERUTEST S.A.C.

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

CERTIFICADO DE FABRICACION MESA PARA GRAVEDAD ESPECIFICA

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

| | |
|--------------------|------------------------|
| DIMENSIONES | 40 cm X 40 cm X 110 cm |
| ACABADO | PINTURA ACRILICA |
| CONTENEDOR DE AGUA | 20 LITROS |
| POLEA DE IZAJE | CADENA |
| SERIE | 1026 |

**La mesa de gravedad especifica ha sido Fabricado
examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con
las especificaciones de las normas:**

Norma de ensayo: ASTM C - 127

Lima, 23 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
INGENIERO TECNICO Y METROLOGIA



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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3232-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento : PIE DE REY

Tipo de Indicación : DIGITAL

Alcance de Indicación : 150 mm

División mínima : 0,01 mm

Marca : INSIZE

Modelo : 1108-150W

Serie : 1002171715

Procedencia : NO INDICA

Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

La calibración se realizó en AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD:

Fecha de calibración: 2023-09-06

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012 ' Procedimiento de calibración de pie de rey del Indecopi -SNM' Edición 5 , 2012.

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------------------|-----------|------------------|--------------|
| JUEGO DE BLOQUES PATRON | INSIZE | LLA-C-012-2023 | INACAL - DA |
| VARILLA PATRÓN | INSIZE | LLA-243-2023 | INACAL - DA |
| ANILLO PATRÓN | INSIZE | LLA-242-2023 | INACAL - DA |
| TERMÓMETRO DE CONTACTO | NO INDICA | TD22-C-0675-2022 | INACAL - DA |

6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 26,8 | 26,7 |
| Humedad % | 79,7 | 79,7 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.
- El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu\text{m}$, según DIN862.

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

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

Punto de Precisión 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.



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°LL-3232-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

| Valor Nominal (mm) | Promedio (mm) | Error (µm) |
|--------------------|---------------|------------|
| 0,00 | 0,00 | 0 |

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

| Valor Nominal (mm) | Valor Patrón (mm) | Indicación del Pie de Rey | | | Promedio (mm) | Error (µm) |
|--------------------|-------------------|---------------------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| | | Superior (mm) | Central (mm) | Inferior (mm) | | |
| 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0 |
| 20,00 | 20,000 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,000 | 0 |
| 50,00 | 50,000 | 50,00 | 50,01 | 50,01 | 50,007 | 6 |
| 60,00 | 60,000 | 60,00 | 60,01 | 60,01 | 60,007 | 6 |
| 80,00 | 80,000 | 80,01 | 80,00 | 80,01 | 80,007 | 6 |
| 100,00 | 100,000 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,000 | 0 |
| 120,00 | 120,000 | 120,00 | 120,01 | 120,01 | 120,007 | 7 |
| 150,00 | 150,000 | 150,01 | 150,01 | 150,01 | 150,010 | 10 |

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

| Valor Nominal (mm) | Error (E) (µm) |
|--------------------|----------------|
| 120,00 | 10 |

ERROR DE REPETIBILIDAD

| Valor Nominal (mm) | Error (R) (µm) |
|--------------------|----------------|
| 150,00 | 0 |

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

| Valor Nominal (mm) | Error (S _{E,I}) (µm) |
|--------------------|--------------------------------|
| 30,00 | -3 |

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

| Valor Nominal (mm) | Error (S _{E,P}) (µm) |
|--------------------|--------------------------------|
| 30,00 | 7 |



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°LL-3232-2023

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

| Valor Nominal (mm) | Error (L) (μm) |
|--------------------|-----------------------------|
| 10,00 | 0 |

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

| Valor Nominal (mm) | Error (J) (μm) |
|--------------------|-----------------------------|
| 20,00 | 0 |

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

| Valor Nominal (mm) | Error (K) (μm) |
|--------------------|-----------------------------|
| 5,00 | 10 |



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (10,72^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

| | |
|----------------------------------|------------------|
| Incertidumbre para L = 150 mm | 12 μm |
|----------------------------------|------------------|

Fin del documento



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3233-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento : PIE DE REY

Tipo de Indicación : DIGITAL

Alcance de Indicación : 300 mm

División mínima : 0,01 mm

Marca : INSIZE
Modelo : 1108-300W
Serie : 2010171275
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

La calibración se realizó en AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD.
Fecha de calibración: 2023-09-06

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012 " Procedimiento de calibración de pie de rey del Indecopi -SNM" Edición 5 , 2012.

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------------------|-----------|------------------|--------------|
| JUEGO DE BLOQUES PATRON | INSIZE | LLA-C-012-2023 | INACAL - DA |
| BLOQUE PATRÓN | INSIZE | LLA-599-2022 | INACAL - DA |
| BLOQUE PATRÓN | INSIZE | LLA-600-2022 | INACAL - DA |
| VARILLA PATRÓN | INSIZE | LLA-243-2023 | INACAL - DA |
| ANILLO PATRÓN | INSIZE | LLA-242-2023 | INACAL - DA |
| TERMÓMETRO DE CONTACTO | NO INDICA | TD22-C-0675-2022 | INACAL - DA |

6. Condiciones Ambientales

| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 26,8 | 26,8 |
| Humedad % | 79,7 | 80,8 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°LL-3233-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

| Valor Nominal (mm) | Promedio (mm) | Error (µm) |
|--------------------|---------------|------------|
| 0,00 | 0,00 | 0 |

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

| Valor Nominal (mm) | Valor Patrón (mm) | Indicación del Pie de Rey | | | Promedio (mm) | Error (µm) |
|--------------------|-------------------|---------------------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| | | Superior (mm) | Central (mm) | Inferior (mm) | | |
| 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0 |
| 20,00 | 20,000 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,000 | 0 |
| 50,00 | 50,000 | 50,00 | 50,01 | 50,01 | 50,007 | 6 |
| 100,00 | 100,000 | 100,00 | 100,00 | 100,01 | 100,003 | 3 |
| 150,00 | 150,000 | 150,01 | 150,01 | 150,01 | 150,010 | 10 |
| 200,00 | 199,999 | 200,00 | 200,00 | 200,01 | 200,003 | 4 |
| 250,00 | 250,000 | 250,02 | 250,01 | 250,01 | 250,013 | 14 |
| 300,00 | 300,000 | 300,00 | 300,00 | 300,01 | 300,003 | 3 |

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

| Valor Nominal (mm) | Error (E) (µm) |
|--------------------|----------------|
| 250,00 | 10 |

ERROR DE REPETIBILIDAD

| Valor Nominal (mm) | Error (R) (µm) |
|--------------------|----------------|
| 250,00 | 0 |

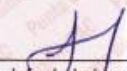
ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

| Valor Nominal (mm) | Error (S _{E-I}) (µm) |
|--------------------|--------------------------------|
| 30,00 | -10 |

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

| Valor Nominal (mm) | Error (S _{E-P}) (µm) |
|--------------------|--------------------------------|
| 30,00 | 0 |




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°LL-3233-2023

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

| Valor Nominal (mm) | Error (L) (μm) |
|--------------------|-----------------------------|
| 10,00 | 0 |

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

| Valor Nominal (mm) | Error (J) (μm) |
|--------------------|-----------------------------|
| 20,00 | 0 |

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

| Valor Nominal (mm) | Error (K) (μm) |
|--------------------|-----------------------------|
| 5,00 | 0 |



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (10,03^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

| | |
|----------------------------------|------------------|
| incertidumbre para L = 300 mm | 14 μm |
|----------------------------------|------------------|

Fin del documento



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Volumen Nominal | 0.1 ft ³ – 2.83 litros |
| Volumen Medido | 0.1 ft ³ – 2.85 litros |
| Serie | 030 |
| Material | Aluminio |

El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas

Norma de ensayo: MTC E 203 – NTP 400.017

Lima, 19 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

| | |
|-----------------|------------------------------------|
| Volumen Nominal | 0.33 ft ³ – 9.34 litros |
| Volumen Medido | 0.32 ft ³ – 9.30 litros |
| Serie | 025 |
| Material | Aluminio |

**El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas**

Norma de ensayo: MTC E 203 – NTP 400.017

Lima, 19 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Volumen Nominal | 0.50 ft ³ – 14.15 litros |
| Volumen Medido | 0.50 ft ³ – 14.20 litros |
| Serie | 019 |
| Material | Aluminio |

**El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas**

Norma de ensayo: MTC E 203 – NTP 400.017

Lima, 19 de septiembre del 2023

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 89085
Valor de abertura : 63 mm
N° de Tamiz : 2 1/2 in.
Diámetro del alambre : 5,6 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.




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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|---|----------------------------|
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 μm . | DM23-C-0017-2023 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 4 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 63,00 | 63,37 | 0,37 | 0,02 | 1,69 |
| Vertical | | 63,41 | 0,41 | 0,02 | 1,69 |

| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estandar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 65,440 | 63,409 | — | 0,052 |
| Vertical | | 63,499 | — | 0,092 |

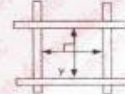
| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 5,60 | 5,03 | -0,57 | 0,07 |
| Vertical | | 4,99 | -0,61 | 0,06 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 6,40 | 5,12 | 4,80 | 4,97 |
| Vertical | | 5,04 | | 4,94 |

Mediciones verticales



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 63 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 63 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-----|-----|---|-------|-------|-------|-----|-----|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 63,30 | 63,41 | 63,36 | 63,41 | --- | --- | 63,31 | 63,35 | 63,50 | 63,47 | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 90385
Valor de abertura : 12,5 mm
N° de Tamiz : 12 in.
Diametro del alambre : 2,5 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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


3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,5 | 26,5 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm. | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm. | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 12,500 | 12,462 | -0,038 | 0,002 | 0,346 |
| Vertical | | 12,505 | 0,005 | 0,002 | 0,346 |

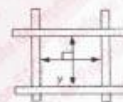
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 13,250 | 12,738 | 0,268 | 0,111 |
| Vertical | | 12,675 | | 0,106 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 2,600 | 2,477 | -0,023 | 0,016 |
| Vertical | | 2,489 | -0,011 | 0,016 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 2,900 | 2,490 | 2,100 | 2,470 |
| Vertical | | 2,500 | | 2,460 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 12,5 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 12,5 mm | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 12,523 | 12,424 | 12,411 | 12,506 | 12,404 | 12,345 | 12,458 | 12,451 | 12,550 | 12,451 | 12,382 | 12,470 |
| 12,424 | 12,424 | 12,523 | 12,346 | 12,404 | 12,411 | 12,374 | 12,470 | 12,666 | 12,571 | 12,436 | 12,493 |
| 12,738 | 12,712 | 12,436 | 12,411 | 12,327 | 12,601 | 12,411 | 12,666 | 12,675 | 12,506 | 12,620 | 12,500 |
| 12,523 | 12,436 | 12,345 | 12,424 | 12,424 | 12,523 | 12,287 | 12,440 | 12,374 | 12,470 | 12,666 | 12,571 |
| 12,346 | 12,404 | 12,411 | 12,738 | 12,411 | 12,506 | 12,436 | 12,493 | 12,411 | 12,666 | 12,675 | 12,506 |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 90386

Valor de abertura : 37,5 mm

N° de Tamiz : 1 1/2 in.

Diametro del alambre : 4,5 mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.




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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|---|----------------------------|
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 μm . | DM23-C-0017-2023 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
- Para la calibración del tamiz, se realizó 12 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 37,50 | 37,68 | 0,18 | 0,02 | 1,01 |
| Vertical | | 37,84 | 0,34 | 0,02 | 1,01 |

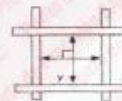
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 39,170 | 38,051 | — | 0,259 |
| Vertical | | 38,231 | | 0,193 |


| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 4,50 | 4,47 | -0,03 | 0,04 |
| Vertical | | 4,47 | -0,03 | 0,03 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 5,20 | 4,65 | 3,80 | 4,44 |
| Vertical | | 4,55 | | 4,44 |



Placa grabada y/o Indicación técnica del tamiz




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



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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 37,5 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 37,5 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 37,73 | 37,37 | 37,93 | 37,65 | 37,37 | 38,05 | 37,75 | 38,06 | 37,79 | 38,02 | 37,77 | 37,50 |
| 37,90 | 37,53 | 37,50 | 38,02 | 37,35 | 37,80 | 37,74 | 37,84 | 37,93 | 37,87 | 37,81 | 38,23 |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 88513
Valor de abertura : 25 mm
N° de Tamiz : 1,00 in.
Diámetro del alambre : 3,55 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.




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

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

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



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023
Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm. | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm. | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 24 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 25,000 | 24,991 | -0,009 | 0,002 | 0,682 |
| Vertical | | 24,973 | -0,027 | 0,002 | 0,682 |

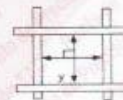
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 25,240 | 25,254 | --- | 0,159 |
| Vertical | | 25,128 | | 0,071 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 3,550 | 3,448 | -0,102 | 0,016 |
| Vertical | | 3,454 | -0,096 | 0,016 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 4,100 | 3,460 | 3,000 | 3,430 |
| Vertical | | 3,470 | | 3,440 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 25 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 25 mm | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 25,075 | 25,254 | 24,997 | 25,058 | 24,997 | 24,648 | 24,879 | 25,128 | 25,021 | 25,050 | 24,904 | 24,971 |
| 25,247 | 24,879 | 24,913 | 24,976 | 25,085 | 24,619 | 24,924 | 24,982 | 24,976 | 24,932 | 24,951 | 24,843 |
| 25,178 | 24,858 | 24,951 | 25,145 | 24,839 | 24,954 | 24,954 | 24,879 | 25,090 | 24,954 | 24,951 | 25,097 |
| 25,199 | 24,954 | 24,879 | 24,913 | 24,976 | 25,085 | 24,997 | 25,050 | 24,924 | 24,982 | 24,976 | 24,932 |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3218-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : **INGEMAT GALLARDO S.A.C.**
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : **TAMIZ**
Marca : **GRAN TEST**
Modelo : **NO INDICA**
Número de serie : **88568**
Valor de apertura : **6,3 mm**
N° de Tamiz : **14 in.**
Diametro del alambre : **1,8 mm**
Material : **ACERO INOXIDABLE**
Procedencia : **NO INDICA**
Identificación : **NO INDICA**
Ubicación : **LABORATORIO**
Fecha de calibración : **2023-09-06**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3218-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,6 | 26,6 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm. | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm. | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 6,300 | 6,307 | 0,007 | 0,002 | 0,178 |
| Vertical | | 6,321 | 0,021 | | |

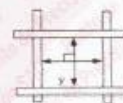
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estandar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 6,760 | 6,522 | 0,149 | 0,072 |
| Vertical | | 6,450 | | 0,081 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 1,800 | 1,953 | 0,153 | 0,017 |
| Vertical | | 1,964 | 0,164 | 0,017 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 2,100 | 1,970 | 1,500 | 1,940 |
| Vertical | | 1,990 | | 1,950 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3218-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 6,3 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 6,3 mm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 6,213 | 6,299 | 6,207 | 6,207 | 6,317 | 6,299 | 6,388 | 6,431 | 6,179 | 6,339 | 6,255 | 6,238 |
| 6,299 | 6,320 | 6,308 | 6,339 | 6,308 | 6,346 | 6,317 | 6,365 | 6,317 | 6,213 | 6,365 | 6,390 |
| 6,248 | 6,186 | 6,522 | 6,417 | 6,169 | 6,354 | 6,450 | 6,220 | 6,354 | 6,445 | 6,365 | 6,348 |
| 6,415 | 6,365 | 6,317 | 6,299 | 6,299 | 6,320 | 6,308 | 6,299 | 6,236 | 6,317 | 6,365 | 6,317 |
| 6,308 | 6,339 | 6,308 | 6,346 | 6,248 | 6,299 | 6,213 | 6,365 | 6,390 | 6,450 | 6,220 | 6,179 |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 86821

Valor de abertura : 50 mm

N° de Tamiz : 2 in.

Diametro del alambre : 5 mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 μ m. | DM23-C-0017-2023 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 5 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 50,00 | 50,10 | 0,10 | 0,02 | 1,34 |
| Vertical | | 50,13 | 0,13 | 0,02 | 1,34 |

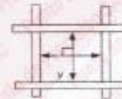
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estandar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 52,060 | 50,350 | --- | 0,218 |
| Vertical | | 50,340 | | 0,129 |


| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 5,00 | 4,97 | -0,03 | 0,02 |
| Vertical | | 4,99 | -0,01 | 0,03 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 5,80 | 4,98 | 4,30 | 4,96 |
| Vertical | | 5,01 | | 4,96 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 50 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 50 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-----|---|-------|-------|-------|-------|-----|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 49,95 | 50,35 | 49,93 | 50,33 | 49,95 | --- | 50,00 | 50,07 | 50,10 | 50,16 | 50,34 | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 92340
Valor de abertura : 75 mm
N° de Tamiz : 3 in.
Diametro del alambre : 6,3 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD


La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|---|----------------------------|
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 μm . | DM23-C-0017-2023 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 2 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 75,00 | 75,31 | 0,31 | 0,02 | 2,00 |
| Vertical | | 75,08 | 0,08 | 0,02 | 2,00 |

| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estandar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 77,780 | 75,538 | --- | 0,325 |
| Vertical | | 75,218 | | 0,198 |

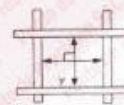
| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 6,30 | 6,31 | 0,01 | 0,04 |
| Vertical | | 6,30 | 0,00 | 0,03 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 7,20 | 6,33 | 5,40 | 6,30 |
| Vertical | | 6,31 | | 6,29 |

Mediciones verticales



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz.



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

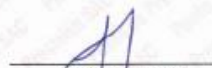
Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 mm | | | | | |
|---|-------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 75,08 | 75,54 | — | — | — | — | 74,94 | 75,22 | — | — | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 96576

Valor de abertura : 19 mm

N° de Tamiz : 34 in.

Diametro del alambre : 3,15 mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm. | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm. | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 19,000 | 18,990 | -0,010 | 0,002 | 0,522 |
| Vertical | | 18,982 | -0,018 | 0,002 | 0,522 |

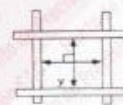
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 20,010 | 19,165 | 0,393 | 0,140 |
| Vertical | | 19,154 | | 0,162 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 3,150 | 2,967 | -0,183 | 0,016 |
| Vertical | | 2,971 | -0,179 | 0,016 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 3,600 | 2,980 | 2,700 | 2,960 |
| Vertical | | 2,990 | | 2,960 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 19 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 19 mm | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 18,559 | 18,868 | 19,158 | 19,053 | 19,147 | 19,014 | 18,640 | 19,009 | 19,047 | 19,060 | 19,027 | 19,060 |
| 19,027 | 18,740 | 18,957 | 19,130 | 18,921 | 19,165 | 18,542 | 19,057 | 19,114 | 18,893 | 18,874 | 19,113 |
| 19,027 | 19,047 | 18,911 | 18,886 | 19,053 | 18,935 | 19,154 | 18,892 | 19,082 | 19,073 | 19,027 | 19,053 |
| 18,976 | 19,155 | 19,027 | 18,740 | 18,957 | 19,130 | 19,149 | 18,947 | 19,027 | 19,060 | 18,542 | 19,057 |
| 18,921 | 19,165 | 19,027 | 19,047 | 18,911 | 19,053 | 19,114 | 18,893 | 18,874 | 19,113 | 18,892 | 19,082 |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 96859
Valor de abertura : 9,5 mm
N° de Tamiz : 38 in.
Diametro del alambre : 2,24 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,4 | 26,4 |
| Humedad relativa (%hr) | 74 | 74 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm. | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm. | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 9,500 | 9,482 | -0,018 | 0,002 | 0,265 |
| Vertical | | 9,482 | -0,018 | 0,002 | 0,265 |

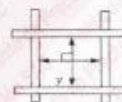
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 10,110 | 9,661 | 0,211 | 0,133 |
| Vertical | | 9,661 | | 0,139 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 2,240 | 2,209 | -0,031 | 0,016 |
| Vertical | | 2,204 | -0,036 | 0,017 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 2,600 | 2,220 | 1,900 | 2,190 |
| Vertical | | 2,230 | | 2,180 |



Fleca grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 9,5 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 9,5 mm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 9,460 | 9,441 | 9,563 | 9,460 | 9,441 | 9,539 | 9,516 | 9,528 | 9,355 | 9,660 | 9,441 | 9,572 |
| 9,216 | 9,645 | 9,390 | 9,661 | 9,319 | 9,595 | 9,355 | 9,661 | 9,469 | 9,550 | 9,606 | 9,307 |
| 9,606 | 9,390 | 9,399 | 9,606 | 9,585 | 9,423 | 9,550 | 9,383 | 9,611 | 9,325 | 9,154 | 9,632 |
| 9,572 | 9,321 | 9,216 | 9,645 | 9,390 | 9,661 | 9,315 | 9,653 | 9,355 | 9,661 | 9,469 | 9,550 |
| 9,319 | 9,595 | 9,606 | 9,390 | 9,399 | 9,606 | 9,606 | 9,307 | 9,550 | 9,383 | 9,611 | 9,325 |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 77267
Valor de abertura : 16 mm
N° de Tamiz : 50 in.
Diametro del alambre : 3,15 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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


3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 25,8 | 25,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 74 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|---------------------------|--|----------------------------|
| INACAL-DM | Micrómetro de interiores de 1 µm. | LLA-610-2022 |
| KOSSODO METROLOGIA S.A.C. | Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm. | DM22-C-0234-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 16,000 | 16,042 | 0,042 | 0,002 | 0,441 |
| Vertical | | 16,045 | 0,045 | | |

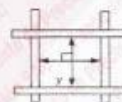
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 16,890 | 16,352 | 0,335 | 0,121 |
| Vertical | | 16,244 | | 0,120 |


| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 3,150 | 2,971 | -0,179 | 0,016 |
| Vertical | | 2,956 | -0,194 | |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 3,600 | 2,980 | 2,700 | 2,960 |
| Vertical | | 2,970 | | 2,940 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 16 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 16 mm | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 15,912 | 16,075 | 16,067 | 16,228 | 15,904 | 16,137 | 16,075 | 15,740 | 16,157 | 15,870 | 16,176 | 16,090 |
| 16,143 | 16,003 | 15,904 | 16,038 | 16,038 | 16,352 | 15,861 | 16,003 | 16,244 | 16,043 | 16,090 | 16,075 |
| 15,922 | 16,016 | 16,109 | 15,940 | 16,053 | 16,016 | 16,053 | 15,889 | 16,067 | 16,161 | 16,067 | 16,026 |
| 15,968 | 15,932 | 15,904 | 16,137 | 16,143 | 16,003 | 16,137 | 16,026 | 15,870 | 16,176 | 16,090 | 15,861 |
| 15,904 | 16,038 | 16,038 | 16,352 | 15,922 | 16,067 | 16,003 | 16,244 | 16,043 | 16,090 | 16,075 | 16,053 |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 97552

Valor de abertura : 4,75 mm

N° de Tamiz : No. 4

Diametro del alambre : 1,6 mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%hr) | 72 | 72 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 4,750 | 4,743 | -0,007 | 0,002 | 0,135 |
| Vertical | | 4,648 | -0,102 | 0,002 | 0,135 |

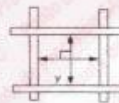
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 5,120 | 4,982 | 0,118 | 0,180 |
| Vertical | | 4,765 | | 0,072 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 1,600 | 1,535 | -0,065 | 0,005 |
| Vertical | | 1,548 | -0,052 | 0,004 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 1,900 | 1,556 | 1,300 | 1,515 |
| Vertical | | 1,564 | | 1,528 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 4,75 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 4,75 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 4,744 | 4,765 | 4,673 | 4,864 | 4,982 | 4,891 | 4,593 | 4,647 | 4,570 | 4,664 | 4,551 | 4,570 |
| 4,860 | 4,458 | 4,419 | 4,850 | 4,815 | 4,891 | 4,673 | 4,744 | 4,719 | 4,673 | 4,559 | 4,566 |
| 4,440 | 4,744 | 4,910 | 4,752 | 4,920 | 4,850 | 4,562 | 4,673 | 4,685 | 4,752 | 4,785 | 4,744 |
| 4,559 | 4,744 | 4,982 | 4,891 | 4,860 | 4,458 | 4,693 | 4,707 | 4,551 | 4,570 | 4,673 | 4,744 |
| 4,419 | 4,850 | 4,815 | 4,891 | 4,440 | 4,744 | 4,719 | 4,673 | 4,559 | 4,566 | 4,582 | 4,673 |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 91278
Valor de abertura : 2,36 mm
N° de Tamiz : No. 8
Diámetro del alambre : 1 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%hr) | 72 | 72 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 40 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

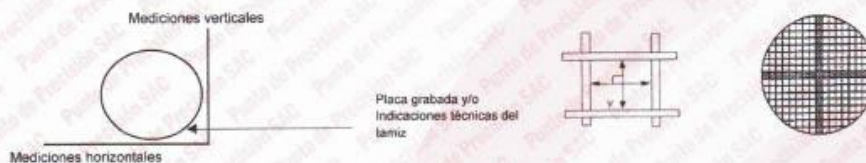
8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 2,360 | 2,171 | -0,189 | 0,002 | 0,069 |
| Vertical | | 2,190 | -0,170 | 0,002 | 0,069 |

| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estandar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 2,590 | 2,196 | 0,071 | 0,018 |
| Vertical | | 2,248 | | 0,038 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 1,000 | 0,959 | -0,041 | 0,003 |
| Vertical | | 0,920 | -0,080 | 0,003 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 1,150 | 0,969 | 0,850 | 0,952 |
| Vertical | | 0,936 | | 0,904 |



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 2,36 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 2,36 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 2,158 | 2,158 | 2,197 | 2,150 | 2,197 | 2,159 | 2,245 | 2,158 | 2,166 | 2,190 | 2,245 | 2,245 |
| 2,158 | 2,154 | 2,197 | 2,198 | 2,189 | 2,159 | 2,243 | 2,158 | 2,156 | 2,167 | 2,168 | 2,159 |
| 2,155 | 2,168 | 2,167 | 2,159 | 2,158 | 2,196 | 2,246 | 2,247 | 2,248 | 2,245 | 2,159 | 2,158 |
| 2,195 | 2,157 | 2,189 | 2,196 | 2,198 | 2,159 | 2,165 | 2,167 | 2,158 | 2,243 | 2,190 | 2,166 |
| 2,158 | 2,159 | 2,159 | 2,196 | 2,158 | 2,158 | 2,165 | 2,167 | 2,158 | 2,190 | 2,158 | 2,156 |
| 2,158 | 2,159 | 2,157 | 2,158 | 2,189 | 2,158 | 2,245 | 2,166 | 2,190 | 2,248 | 2,158 | 2,168 |
| 2,158 | 2,189 | 2,196 | 2,168 | --- | --- | 2,166 | 2,158 | 2,159 | 2,246 | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 97224

Valor de abertura : 2 mm

N° de Tamiz : No. 10

Diametro del alambre : 0,9 mm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26.7 | 26.7 |
| Humedad relativa (%hr) | 74 | 74 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 50 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 2,000 | 2,002 | 0,002 | 0,002 | 0,059 |
| Vertical | | 2,023 | 0,023 | 0,002 | 0,059 |

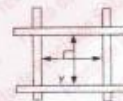
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 2,200 | 2,034 | 0,064 | 0,028 |
| Vertical | | 2,160 | | 0,022 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 0,900 | 0,879 | -0,021 | 0,003 |
| Vertical | | 0,874 | -0,026 | 0,003 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 1,040 | 0,888 | 0,770 | 0,857 |
| Vertical | | 0,889 | | 0,864 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 2 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 2 mm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 2,023 | 1,975 | 2,031 | 1,967 | 2,023 | 1,967 | 2,007 | 2,023 | 2,007 | 2,015 | 2,031 | 2,023 |
| 2,023 | 1,976 | 2,031 | 1,976 | 2,030 | 2,034 | 2,008 | 2,023 | 2,007 | 2,014 | 2,015 | 2,031 |
| 2,021 | 1,966 | 1,976 | 1,974 | 2,034 | 2,031 | 2,034 | 2,031 | 2,008 | 2,005 | 2,160 | 2,030 |
| 1,962 | 1,989 | 1,976 | 1,976 | 1,968 | 2,031 | 2,031 | 2,024 | 2,005 | 2,023 | 2,030 | 2,007 |
| 1,974 | 2,023 | 1,967 | 2,031 | 1,989 | 2,031 | 2,024 | 2,007 | 2,031 | 2,008 | 2,031 | 2,031 |
| 1,966 | 1,976 | 2,034 | 1,967 | 1,976 | 2,034 | 2,023 | 2,031 | 2,023 | 2,024 | 2,015 | 2,031 |
| 2,034 | 1,976 | 2,034 | 2,031 | 1,967 | 2,030 | 2,014 | 2,015 | 2,014 | 2,023 | 2,023 | 2,031 |
| 2,030 | 1,975 | 2,023 | 1,976 | 2,023 | 2,023 | 2,007 | 2,007 | 2,031 | 2,005 | 2,031 | 2,031 |
| 2,021 | 2,031 | --- | --- | --- | --- | 2,031 | 2,005 | --- | --- | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 80248
Valor de abertura : 1,18 mm
N° de Tamiz : No. 16
Diámetro del alambre : 0,63 mm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%hr) | 75 | 75 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 80 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) | Error máximo permitido (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 1,180 | 1,176 | -0,004 | 0,002 | 0,036 |
| Vertical | | 1,156 | -0,024 | 0,002 | 0,036 |

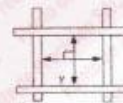
| | Abertura máxima permitida (mm) | Abertura máxima encontrada (mm) | Máxima desviación permitida (mm) | Desviación estándar encontrada (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 1,320 | 1,214 | 0,045 | 0,013 |
| Vertical | | 1,206 | | 0,031 |

| | Valor nominal del diámetro (mm) | Promedio de mediciones (mm) | Error encontrado (mm) | Incertidumbre de medición (mm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 0,630 | 0,589 | -0,041 | 0,002 |
| Vertical | | 0,609 | -0,021 | 0,002 |

| | Diámetro Máximo permitido (mm) | Diámetro Máximo encontrado (mm) | Diámetro Mínimo permitido (mm) | Diámetro Mínimo encontrado (mm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 0,720 | 0,595 | 0,540 | 0,585 |
| Vertical | | 0,619 | | 0,603 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 1,18 mm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 1,18 mm | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de mm | | | | | |
| 1,166 | 1,206 | 1,174 | 1,174 | 1,214 | 1,174 | 1,182 | 1,206 | 1,190 | 1,142 | 1,103 | 1,119 |
| 1,166 | 1,168 | 1,167 | 1,174 | 1,175 | 1,165 | 1,115 | 1,184 | 1,194 | 1,152 | 1,164 | 1,166 |
| 1,178 | 1,179 | 1,175 | 1,174 | 1,164 | 1,166 | 1,204 | 1,115 | 1,119 | 1,141 | 1,105 | 1,178 |
| 1,167 | 1,201 | 1,174 | 1,165 | 1,166 | 1,167 | 1,166 | 1,164 | 1,119 | 1,115 | 1,206 | 1,115 |
| 1,174 | 1,166 | 1,166 | 1,174 | 1,175 | 1,174 | 1,182 | 1,166 | 1,178 | 1,141 | 1,194 | 1,119 |
| 1,167 | 1,167 | 1,168 | 1,206 | 1,174 | 1,174 | 1,178 | 1,164 | 1,164 | 1,166 | 1,119 | 1,204 |
| 1,178 | 1,166 | 1,166 | 1,166 | 1,167 | 1,201 | 1,178 | 1,115 | 1,204 | 1,119 | 1,152 | 1,119 |
| 1,175 | 1,167 | 1,174 | 1,201 | 1,174 | 1,174 | 1,166 | 1,166 | 1,152 | 1,184 | 1,119 | 1,164 |
| 1,174 | 1,164 | 1,166 | 1,179 | 1,166 | 1,174 | 1,115 | 1,141 | 1,105 | 1,182 | 1,119 | 1,141 |
| 1,167 | 1,214 | 1,174 | 1,165 | 1,201 | 1,175 | 1,166 | 1,166 | 1,204 | 1,141 | 1,166 | 1,166 |
| 1,174 | 1,174 | 1,174 | 1,164 | 1,167 | 1,175 | 1,190 | 1,105 | 1,115 | 1,182 | 1,190 | 1,184 |
| 1,174 | 1,178 | 1,179 | 1,214 | 1,167 | 1,201 | 1,164 | 1,194 | 1,204 | 1,103 | 1,166 | 1,164 |
| 1,178 | 1,168 | 1,174 | 1,164 | 1,178 | 1,168 | 1,142 | 1,164 | 1,141 | 1,166 | 1,206 | 1,166 |
| 1,179 | 1,206 | — | — | — | — | 1,119 | 1,119 | — | — | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 94629
Valor de abertura : 850 μm
N° de Tamiz : No. 20
Diametro del alambre : 500 μm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,7 | 26,7 |
| Humedad relativa (%hr) | 76 | 76 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 μm . | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 80 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (μm) | Promedio de mediciones (μm) | Error encontrado (μm) | Incertidumbre de medición (μm) | Error máximo permitido (μm) |
|------------|---|--|------------------------------------|---|--|
| Horizontal | 850,0 | 816,2 | -33,8 | 4,1 | 26,2 |
| Vertical | | 860,3 | 10,3 | 3,7 | 26,2 |

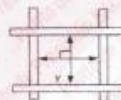
| | Abertura máxima permitida (μm) | Abertura máxima encontrada (μm) | Máxima desviación permitida (μm) | Desviación estandar encontrada (μm) |
|------------|---|--|---|--|
| Horizontal | 964,00 | 833,96 | 35,25 | 15,96 |
| Vertical | | 880,96 | | 13,60 |

| | Valor nominal del diámetro (μm) | Promedio de mediciones (μm) | Error encontrado (μm) | Incertidumbre de medición (μm) |
|------------|--|--|------------------------------------|---|
| Horizontal | 500,0 | 462,5 | -37,5 | 2,2 |
| Vertical | | 463,5 | -36,5 | 2,3 |

| | Diámetro Máximo permitido (μm) | Diámetro Máximo encontrado (μm) | Diámetro Mínimo permitido (μm) | Diámetro Mínimo encontrado (μm) |
|------------|---|--|---|--|
| Horizontal | 580,0 | 468,0 | 430,0 | 450,0 |
| Vertical | | 476,0 | | 450,0 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 850 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 850 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 817,0 | 793,0 | 825,0 | 833,0 | 793,0 | 809,0 | 881,0 | 873,0 | 865,0 | 825,0 | 846,0 | 841,0 |
| 825,0 | 777,0 | 817,0 | 818,0 | 825,0 | 798,0 | 857,0 | 873,0 | 873,0 | 873,0 | 881,0 | 857,0 |
| 833,0 | 834,0 | 826,0 | 824,0 | 825,0 | 810,0 | 873,0 | 864,0 | 845,0 | 846,0 | 841,0 | 873,0 |
| 825,0 | 817,0 | 798,0 | 817,0 | 825,0 | 817,0 | 865,0 | 865,0 | 864,0 | 873,0 | 873,0 | 846,0 |
| 824,0 | 826,0 | 825,0 | 808,0 | 817,0 | 809,0 | 846,0 | 865,0 | 873,0 | 864,0 | 846,0 | 857,0 |
| 824,0 | 817,0 | 809,0 | 833,0 | 793,0 | 817,0 | 881,0 | 857,0 | 841,0 | 865,0 | 873,0 | 864,0 |
| 793,0 | 777,0 | 825,0 | 834,0 | 817,0 | 798,0 | 845,0 | 846,0 | 857,0 | 846,0 | 864,0 | 857,0 |
| 826,0 | 833,0 | 809,0 | 833,0 | 793,0 | 825,0 | 873,0 | 864,0 | 857,0 | 873,0 | 857,0 | 841,0 |
| 825,0 | 825,0 | 777,0 | 777,0 | 833,0 | 826,0 | 881,0 | 846,0 | 846,0 | 881,0 | 864,0 | 873,0 |
| 777,0 | 825,0 | 824,0 | 834,0 | 825,0 | 817,0 | 865,0 | 846,0 | 865,0 | 846,0 | 857,0 | 873,0 |
| 826,0 | 793,0 | 834,0 | 834,0 | 798,0 | 825,0 | 857,0 | 841,0 | 857,0 | 873,0 | 873,0 | 881,0 |
| 833,0 | 610,0 | 793,0 | 826,0 | 824,0 | 817,0 | 881,0 | 846,0 | 865,0 | 846,0 | 846,0 | 865,0 |
| 817,0 | 826,0 | 833,0 | 825,0 | 834,0 | 793,0 | 865,0 | 825,0 | 857,0 | 841,0 | 873,0 | 865,0 |
| 824,0 | 826,0 | --- | --- | --- | --- | 873,0 | 873,0 | --- | --- | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 96434
Valor de abertura : 600 µm
N° de Tamiz : No. 30
Diametro del alambre : 400 µm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,8 | 26,8 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 100 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 600,0 | 608,1 | 8,1 | 2,7 | 19,0 |
| Vertical | | 610,5 | 10,5 | 2,8 | 19,0 |

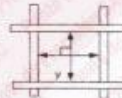
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estandar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 691,00 | 626,96 | 28,06 | 9,20 |
| Vertical | | 626,96 | | 11,07 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 400,0 | 378,2 | -21,8 | 2,1 |
| Vertical | | 379,7 | -20,3 | 2,4 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 460,0 | 389,0 | 340,0 | 365,0 |
| Vertical | | 397,0 | | 357,0 |



Placa grabada yo Indicaciones técnicas del tamiz



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 600 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 600 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 595,0 | 603,0 | 627,0 | 611,0 | 603,0 | 603,0 | 611,0 | 627,0 | 603,0 | 619,0 | 587,0 | 619,0 |
| 587,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 587,0 | 619,0 | 619,0 | 611,0 |
| 619,0 | 595,0 | 603,0 | 611,0 | 611,0 | 627,0 | 611,0 | 595,0 | 611,0 | 619,0 | 619,0 | 611,0 |
| 611,0 | 619,0 | 611,0 | 627,0 | 595,0 | 619,0 | 627,0 | 603,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 603,0 |
| 611,0 | 595,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 627,0 | 619,0 | 595,0 | 611,0 |
| 603,0 | 611,0 | 619,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 |
| 603,0 | 611,0 | 603,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 611,0 | 627,0 | 611,0 | 611,0 | 595,0 | 619,0 |
| 611,0 | 603,0 | 611,0 | 611,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 603,0 | 603,0 | 595,0 | 587,0 | 611,0 |
| 603,0 | 587,0 | 595,0 | 619,0 | 603,0 | 603,0 | 603,0 | 587,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 603,0 |
| 603,0 | 611,0 | 611,0 | 603,0 | 627,0 | 595,0 | 587,0 | 627,0 | 619,0 | 587,0 | 603,0 | 619,0 |
| 627,0 | 611,0 | 595,0 | 603,0 | 595,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 |
| 603,0 | 611,0 | 587,0 | 603,0 | 619,0 | 619,0 | 627,0 | 619,0 | 619,0 | 611,0 | 595,0 | 619,0 |
| 619,0 | 619,0 | 603,0 | 611,0 | 619,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 611,0 | 619,0 | 603,0 |
| 611,0 | 611,0 | 595,0 | 595,0 | 611,0 | 595,0 | 595,0 | 619,0 | 595,0 | 627,0 | 627,0 | 611,0 |
| 611,0 | 603,0 | 611,0 | 603,0 | 611,0 | 611,0 | 627,0 | 587,0 | 595,0 | 619,0 | 619,0 | 619,0 |
| 619,0 | 603,0 | 619,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 611,0 | 603,0 | 619,0 | 603,0 | 587,0 | 603,0 |
| 627,0 | 595,0 | 603,0 | 611,0 | --- | --- | 603,0 | 611,0 | 619,0 | 611,0 | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 90774
Valor de abertura : 425 μm
N° de Tamiz : No. 40
Diametro del alambre : 280 μm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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


3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 26,9 | 26,9 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 120 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 425,0 | 384,7 | -40,3 | 5,1 | 14,0 |
| Vertical | | 396,1 | -28,9 | 2,7 | 14,0 |

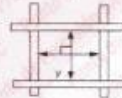
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estandar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 498,00 | 427,97 | 22,43 | 25,46 |
| Vertical | | 412,97 | | 9,38 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 280,0 | 264,2 | -15,8 | 1,9 |
| Vertical | | 268,6 | 8,6 | 2,0 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 320,0 | 270,0 | 240,0 | 254,0 |
| Vertical | | 294,0 | | 278,0 |



Placa grabada y/o Indificaciones técnicas del tamiz.



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 425 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 425 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 365,0 | 413,0 | 420,0 | 341,0 | 405,0 | 373,0 | 381,0 | 381,0 | 381,0 | 389,0 | 389,0 | 413,0 |
| 365,0 | 397,0 | 428,0 | 341,0 | 389,0 | 373,0 | 397,0 | 405,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 |
| 365,0 | 397,0 | 420,0 | 383,0 | 397,0 | 373,0 | 389,0 | 405,0 | 405,0 | 405,0 | 413,0 | 397,0 |
| 397,0 | 365,0 | 383,0 | 389,0 | 420,0 | 365,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 | 381,0 | 413,0 | 413,0 |
| 365,0 | 341,0 | 373,0 | 397,0 | 365,0 | 383,0 | 405,0 | 397,0 | 381,0 | 381,0 | 397,0 | 413,0 |
| 420,0 | 397,0 | 389,0 | 373,0 | 373,0 | 397,0 | 397,0 | 381,0 | 381,0 | 405,0 | 381,0 | 413,0 |
| 420,0 | 389,0 | 420,0 | 397,0 | 405,0 | 413,0 | 397,0 | 381,0 | 381,0 | 405,0 | 397,0 | 397,0 |
| 420,0 | 397,0 | 365,0 | 397,0 | 405,0 | 365,0 | 405,0 | 405,0 | 405,0 | 381,0 | 405,0 | 405,0 |
| 373,0 | 413,0 | 365,0 | 420,0 | 373,0 | 397,0 | 405,0 | 381,0 | 405,0 | 397,0 | 389,0 | 381,0 |
| 365,0 | 341,0 | 341,0 | 373,0 | 389,0 | 365,0 | 389,0 | 397,0 | 397,0 | 405,0 | 405,0 | 381,0 |
| 420,0 | 365,0 | 373,0 | 373,0 | 405,0 | 428,0 | 413,0 | 389,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 | 413,0 |
| 397,0 | 373,0 | 365,0 | 341,0 | 341,0 | 365,0 | 413,0 | 381,0 | 397,0 | 397,0 | 405,0 | 397,0 |
| 341,0 | 365,0 | 365,0 | 397,0 | 373,0 | 365,0 | 397,0 | 405,0 | 405,0 | 381,0 | 397,0 | 397,0 |
| 365,0 | 373,0 | 420,0 | 397,0 | 420,0 | 341,0 | 397,0 | 389,0 | 397,0 | 389,0 | 397,0 | 381,0 |
| 397,0 | 428,0 | 365,0 | 397,0 | 365,0 | 365,0 | 405,0 | 389,0 | 397,0 | 389,0 | 389,0 | 405,0 |
| 397,0 | 420,0 | 397,0 | 420,0 | 428,0 | 341,0 | 397,0 | 381,0 | 389,0 | 405,0 | 389,0 | 397,0 |
| 373,0 | 365,0 | 365,0 | 413,0 | 389,0 | 341,0 | 397,0 | 381,0 | 397,0 | 405,0 | 389,0 | 405,0 |
| 397,0 | 341,0 | 428,0 | 341,0 | 413,0 | 405,0 | 389,0 | 389,0 | 397,0 | 397,0 | 397,0 | 389,0 |
| 397,0 | 389,0 | 341,0 | 420,0 | 397,0 | 365,0 | 397,0 | 389,0 | 413,0 | 405,0 | 397,0 | 397,0 |
| 365,0 | 373,0 | 397,0 | 397,0 | 413,0 | 413,0 | 405,0 | 389,0 | 397,0 | 397,0 | 389,0 | 397,0 |

FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 89796

Valor de abertura : 300 µm

N° de Tamiz : No. 50

Díametro del alambre : 200 µm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,0 | 27,0 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 160 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 300,0 | 316,9 | 16,9 | 2,9 | 10,4 |
| Vertical | | 306,9 | 6,9 | 2,4 | 10,4 |

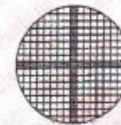
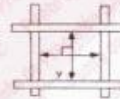
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estándar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 358,00 | 329,97 | 18,15 | 12,79 |
| Vertical | | 323,97 | | 8,29 |


| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 200,0 | 193,3 | -6,7 | 1,9 |
| Vertical | | 198,7 | -1,3 | 2,0 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 230,0 | 205,0 | 170,0 | 187,0 |
| Vertical | | 210,0 | | 188,0 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 300 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 300 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 330,0 | 284,0 | 324,0 | 330,0 | 295,0 | 318,0 | 312,0 | 296,0 | 296,0 | 301,0 | 290,0 | 301,0 |
| 318,0 | 324,0 | 312,0 | 324,0 | 324,0 | 313,0 | 307,0 | 318,0 | 301,0 | 312,0 | 313,0 | 313,0 |
| 320,0 | 295,0 | 324,0 | 318,0 | 318,0 | 312,0 | 307,0 | 324,0 | 318,0 | 307,0 | 301,0 | 318,0 |
| 318,0 | 330,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | 324,0 | 312,0 | 301,0 | 301,0 | 318,0 | 318,0 | 307,0 |
| 318,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | 295,0 | 318,0 | 318,0 | 307,0 | 318,0 | 307,0 | 318,0 | 301,0 |
| 318,0 | 320,0 | 318,0 | 324,0 | 312,0 | 312,0 | 301,0 | 318,0 | 301,0 | 307,0 | 318,0 | 296,0 |
| 330,0 | 318,0 | 318,0 | 324,0 | 284,0 | 284,0 | 301,0 | 307,0 | 301,0 | 301,0 | 313,0 | 313,0 |
| 320,0 | 330,0 | 284,0 | 324,0 | 324,0 | 318,0 | 312,0 | 312,0 | 307,0 | 307,0 | 290,0 | 286,0 |
| 318,0 | 295,0 | 324,0 | 324,0 | 330,0 | 330,0 | 296,0 | 296,0 | 301,0 | 312,0 | 290,0 | 301,0 |
| 324,0 | 318,0 | 318,0 | 330,0 | 312,0 | 318,0 | 296,0 | 318,0 | 312,0 | 312,0 | 318,0 | 313,0 |
| 318,0 | 324,0 | 324,0 | 295,0 | 318,0 | 320,0 | 318,0 | 296,0 | 307,0 | 301,0 | 313,0 | 318,0 |
| 330,0 | 295,0 | 324,0 | 284,0 | 284,0 | 318,0 | 318,0 | 307,0 | 301,0 | 307,0 | 307,0 | 307,0 |
| 330,0 | 330,0 | 330,0 | 324,0 | 318,0 | 330,0 | 301,0 | 313,0 | 318,0 | 307,0 | 296,0 | 296,0 |
| 324,0 | 330,0 | 295,0 | 318,0 | 324,0 | 284,0 | 318,0 | 301,0 | 307,0 | 301,0 | 301,0 | 307,0 |
| 318,0 | 312,0 | 320,0 | 312,0 | 312,0 | 295,0 | 290,0 | 313,0 | 324,0 | 313,0 | 301,0 | 312,0 |
| 324,0 | 312,0 | 318,0 | 324,0 | 318,0 | 284,0 | 307,0 | 301,0 | 301,0 | 296,0 | 312,0 | 301,0 |
| 330,0 | 320,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | 318,0 | 307,0 | 301,0 | 324,0 | 318,0 | 313,0 | 313,0 |
| 330,0 | 313,0 | 312,0 | 312,0 | 284,0 | 312,0 | 313,0 | 296,0 | 296,0 | 301,0 | 313,0 | 312,0 |
| 324,0 | 324,0 | 330,0 | 295,0 | 324,0 | 312,0 | 318,0 | 312,0 | 307,0 | 312,0 | 301,0 | 301,0 |
| 312,0 | 330,0 | 324,0 | 318,0 | 318,0 | 330,0 | 313,0 | 301,0 | 307,0 | 307,0 | 296,0 | 301,0 |
| 330,0 | 295,0 | 324,0 | 295,0 | 330,0 | 330,0 | 301,0 | 318,0 | 301,0 | 312,0 | 307,0 | 312,0 |
| 324,0 | 330,0 | 295,0 | 324,0 | 324,0 | 312,0 | 296,0 | 313,0 | 312,0 | 307,0 | 313,0 | 301,0 |
| 295,0 | 330,0 | 318,0 | 324,0 | 284,0 | 324,0 | 301,0 | 301,0 | 296,0 | 312,0 | 313,0 | 324,0 |
| 324,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | 330,0 | 320,0 | 301,0 | 318,0 | 296,0 | 301,0 | 318,0 | 301,0 |
| 318,0 | 320,0 | 324,0 | 324,0 | 324,0 | 324,0 | 290,0 | 296,0 | 301,0 | 313,0 | 301,0 | 301,0 |
| 312,0 | 324,0 | 318,0 | 312,0 | 284,0 | 284,0 | 301,0 | 318,0 | 290,0 | 301,0 | 324,0 | 307,0 |
| 312,0 | 318,0 | 324,0 | 330,0 | --- | --- | 312,0 | 307,0 | 307,0 | 301,0 | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST
Modelo : NO INDICA
Número de serie : 96704
Valor de abertura : 250 μm
N° de Tamiz : No. 60
Dímetro del alambre : 160 μm
Material : ACERO INOXIDABLE
Procedencia : NO INDICA
Identificación : NO INDICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|-----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,1 | 27,1 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 μm . | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 160 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (μm) | Promedio de mediciones (μm) | Error encontrado (μm) | Incertidumbre de medición (μm) | Error máximo permitido (μm) |
|------------|---|--|------------------------------------|---|--|
| Horizontal | 250,0 | 263,0 | 13,0 | 2,2 | 8,9 |
| Vertical | | 240,0 | -10,0 | 3,0 | 8,9 |

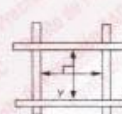
| | Abertura máxima permitida (μm) | Abertura máxima encontrada (μm) | Máxima desviación permitida (μm) | Desviación estandar encontrada (μm) |
|------------|---|--|---|--|
| Horizontal | 302,00 | 272,98 | 16,11 | 5,33 |
| Vertical | | 261,98 | | 14,12 |


| | Valor nominal del diámetro (μm) | Promedio de mediciones (μm) | Error encontrado (μm) | Incertidumbre de medición (μm) |
|------------|--|--|------------------------------------|---|
| Horizontal | 160,0 | 162,6 | 2,6 | 1,7 |
| Vertical | | 176,5 | 16,5 | 1,9 |

| | Diámetro Máximo permitido (μm) | Diámetro Máximo encontrado (μm) | Diámetro Mínimo permitido (μm) | Diámetro Mínimo encontrado (μm) |
|------------|---|--|---|--|
| Horizontal | 190,0 | 165,0 | 130,0 | 159,0 |
| Vertical | | 187,0 | | 165,0 |



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz




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



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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 250 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 250 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 250,0 | 261,0 | 261,0 | 256,0 | 261,0 | 261,0 | 227,0 | 222,0 | 216,0 | 227,0 | 216,0 | 250,0 |
| 256,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 262,0 | 256,0 | 244,0 | 239,0 | 233,0 | 250,0 |
| 273,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 273,0 | 267,0 | 244,0 | 256,0 | 262,0 | 233,0 | 222,0 | 250,0 |
| 267,0 | 267,0 | 256,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 239,0 | 238,0 | 250,0 | 239,0 | 216,0 | 238,0 |
| 261,0 | 267,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 273,0 | 244,0 | 256,0 | 216,0 | 262,0 | 262,0 | 250,0 |
| 273,0 | 273,0 | 273,0 | 267,0 | 261,0 | 256,0 | 250,0 | 233,0 | 222,0 | 250,0 | 233,0 | 238,0 |
| 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 273,0 | 261,0 | 239,0 | 216,0 | 239,0 | 216,0 | 256,0 | 233,0 |
| 273,0 | 261,0 | 261,0 | 256,0 | 261,0 | 261,0 | 256,0 | 227,0 | 216,0 | 250,0 | 250,0 | 244,0 |
| 267,0 | 273,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 267,0 | 227,0 | 250,0 | 233,0 | 227,0 | 256,0 | 250,0 |
| 261,0 | 273,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 267,0 | 227,0 | 250,0 | 256,0 | 233,0 | 244,0 | 227,0 |
| 267,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 222,0 | 244,0 | 227,0 | 250,0 | 239,0 | 216,0 |
| 261,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 250,0 | 256,0 | 239,0 | 250,0 | 250,0 | 233,0 | 216,0 | 222,0 |
| 261,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 273,0 | 256,0 | 227,0 | 238,0 | 250,0 | 250,0 | 216,0 |
| 267,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 216,0 | 233,0 | 239,0 | 262,0 | 239,0 | 256,0 |
| 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 250,0 | 261,0 | 256,0 | 250,0 | 239,0 | 262,0 | 262,0 | 239,0 |
| 261,0 | 273,0 | 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 222,0 | 244,0 | 216,0 | 233,0 | 233,0 | 239,0 |
| 261,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 216,0 | 216,0 | 256,0 | 238,0 | 256,0 | 256,0 |
| 261,0 | 273,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 273,0 | 250,0 | 216,0 | 262,0 | 250,0 | 256,0 | 244,0 |
| 261,0 | 267,0 | 261,0 | 250,0 | 267,0 | 267,0 | 239,0 | 256,0 | 216,0 | 250,0 | 216,0 | 250,0 |
| 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 250,0 | 261,0 | 244,0 | 262,0 | 233,0 | 262,0 | 250,0 | 262,0 |
| 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 273,0 | 250,0 | 227,0 | 256,0 | 233,0 | 222,0 | 216,0 |
| 261,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 256,0 | 239,0 | 256,0 | 233,0 | 262,0 | 222,0 |
| 261,0 | 261,0 | 250,0 | 261,0 | 256,0 | 250,0 | 233,0 | 233,0 | 244,0 | 250,0 | 227,0 | 239,0 |
| 267,0 | 261,0 | 261,0 | 250,0 | 267,0 | 267,0 | 233,0 | 239,0 | 233,0 | 239,0 | 262,0 | 239,0 |
| 273,0 | 261,0 | 267,0 | 261,0 | 261,0 | 261,0 | 256,0 | 250,0 | 239,0 | 227,0 | 233,0 | 238,0 |
| 261,0 | 261,0 | 267,0 | 267,0 | 261,0 | 267,0 | 262,0 | 244,0 | 233,0 | 239,0 | 244,0 | 222,0 |
| 256,0 | 256,0 | 273,0 | 267,0 | --- | --- | 262,0 | 227,0 | 250,0 | 227,0 | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO



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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ
Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 90312

Valor de abertura : 180 μ m

N° de Tamiz : No. 80

Diametro del alambre : 125 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECIÓN 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.




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,3 | 27,3 |
| Humedad relativa (%hr) | 78 | 78 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Retícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 200 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 180,0 | 180,9 | 0,9 | 2,2 | 6,8 |
| Vertical | | 177,9 | -2,1 | 2,4 | 6,8 |

| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estandar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 223,00 | 192,98 | 13,28 | 4,86 |
| Vertical | | 192,98 | | 9,53 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 125,0 | 123,3 | -1,7 | 1,8 |
| Vertical | | 132,0 | 7,0 | 2,0 |

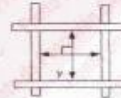
| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 150,0 | 131,0 | 106,0 | 114,0 |
| Vertical | | 148,0 | | 119,0 |

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 180 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 180 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 187,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 193,0 | 176,0 | 188,0 | 176,0 | 179,0 | 186,0 |
| 182,0 | 193,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 188,0 | 188,0 | 182,0 | 159,0 |
| 176,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 188,0 | 171,0 | 171,0 | 171,0 | 165,0 | 159,0 | 168,0 |
| 182,0 | 182,0 | 193,0 | 187,0 | 176,0 | 182,0 | 188,0 | 182,0 | 159,0 | 188,0 | 188,0 | 159,0 |
| 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 179,0 | 182,0 | 171,0 | 188,0 | 182,0 | 171,0 |
| 188,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 188,0 | 176,0 | 179,0 | 188,0 |
| 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 187,0 | 182,0 | 165,0 | 168,0 | 176,0 | 168,0 | 159,0 | 186,0 |
| 176,0 | 176,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 171,0 | 188,0 | 188,0 | 165,0 | 188,0 | 176,0 |
| 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 193,0 | 182,0 | 176,0 | 188,0 | 171,0 | 159,0 | 176,0 | 188,0 |
| 176,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 188,0 | 159,0 | 165,0 | 168,0 |
| 182,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 165,0 | 171,0 | 182,0 | 188,0 | 176,0 | 188,0 |
| 182,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 188,0 | 168,0 | 176,0 | 176,0 | 168,0 |
| 182,0 | 188,0 | 193,0 | 176,0 | 188,0 | 176,0 | 179,0 | 176,0 | 171,0 | 171,0 | 188,0 | 171,0 |
| 188,0 | 182,0 | 188,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 159,0 | 182,0 | 176,0 | 171,0 | 176,0 |
| 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 188,0 | 165,0 | 193,0 | 179,0 | 176,0 |
| 176,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 182,0 | 182,0 | 159,0 | 179,0 | 188,0 | 182,0 | 188,0 |
| 182,0 | 188,0 | 187,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 188,0 | 171,0 | 159,0 | 193,0 | 179,0 | 168,0 |
| 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 187,0 | 188,0 | 182,0 | 171,0 | 188,0 | 165,0 | 182,0 |
| 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 193,0 | 188,0 | 188,0 | 188,0 | 182,0 | 176,0 | 188,0 |
| 176,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 193,0 | 188,0 | 182,0 | 188,0 | 165,0 | 171,0 | 188,0 |
| 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 193,0 | 179,0 | 188,0 | 171,0 | 168,0 |
| 176,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 171,0 | 159,0 | 171,0 | 182,0 | 176,0 | 159,0 |
| 182,0 | 176,0 | 188,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 193,0 | 182,0 | 171,0 | 182,0 | 171,0 |
| 176,0 | 176,0 | 182,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 171,0 | 159,0 | 168,0 | 182,0 | 176,0 | 171,0 |
| 176,0 | 182,0 | 188,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 179,0 | 176,0 | 188,0 | 159,0 | 188,0 |
| 176,0 | 176,0 | 182,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 182,0 | 188,0 |
| 176,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 171,0 | 176,0 | 188,0 | 188,0 | 182,0 | 171,0 |
| 176,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 188,0 | 188,0 | 188,0 | 176,0 | 171,0 | 188,0 |
| 182,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 193,0 | 182,0 | 182,0 | 188,0 | 188,0 | 159,0 | 171,0 |
| 187,0 | 187,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 188,0 | 165,0 | 186,0 | 179,0 | 188,0 | 193,0 |
| 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 176,0 | 193,0 | 182,0 | 171,0 | 168,0 | 176,0 | 188,0 |
| 182,0 | 176,0 | 182,0 | 182,0 | 176,0 | 176,0 | 159,0 | 176,0 | 159,0 | 176,0 | 168,0 | 176,0 |
| 193,0 | 176,0 | 176,0 | 193,0 | 176,0 | 176,0 | 182,0 | 171,0 | 176,0 | 179,0 | 188,0 | 193,0 |
| 182,0 | 182,0 | — | — | — | — | 176,0 | 188,0 | — | — | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3229-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : **INGEMAT GALLARDO S.A.C.**

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : **TAMIZ**

Marca : **GRAN TEST**

Modelo : **NO INDICA**

Número de serie : **94216**

Valor de abertura : **150 µm**

N° de Tamiz : **No. 100**

Dímetro del alambre : **100 µm**

Material : **ACERO INOXIDABLE**

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de calibración : **2023-09-06**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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

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

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3229-2023

Página 2 de 3

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,1 | 27,1 |
| Humedad relativa (%hr) | 77 | 77 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 200 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 150,0 | 159,8 | 9,8 | 2,1 | 6,0 |
| Vertical | | 148,5 | -1,5 | 2,2 | 6,0 |

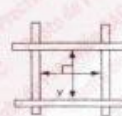
| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estandar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 188,00 | 168,98 | 11,85 | 3,71 |
| Vertical | | 156,98 | | 5,40 |


| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 100,0 | 96,0 | -4,0 | 1,7 |
| Vertical | | 100,3 | 0,3 | 1,8 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 115,0 | 98,0 | 85,0 | 90,0 |
| Vertical | | 105,0 | | 90,0 |



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz




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



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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3229-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 150 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 150 µm | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 157,0 | 161,0 | 161,0 | 154,0 | 157,0 | 154,0 | 142,0 | 146,0 | 154,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 |
| 161,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 169,0 | 150,0 | 150,0 | 142,0 | 150,0 | 142,0 | 154,0 |
| 165,0 | 165,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 161,0 | 150,0 | 157,0 | 157,0 | 142,0 | 150,0 | 150,0 |
| 161,0 | 161,0 | 157,0 | 161,0 | 157,0 | 161,0 | 157,0 | 142,0 | 150,0 | 154,0 | 150,0 | 150,0 |
| 161,0 | 161,0 | 165,0 | 165,0 | 161,0 | 161,0 | 150,0 | 157,0 | 157,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 |
| 157,0 | 154,0 | 161,0 | 161,0 | 154,0 | 157,0 | 157,0 | 154,0 | 150,0 | 154,0 | 150,0 | 150,0 |
| 157,0 | 157,0 | 161,0 | 161,0 | 157,0 | 157,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 | 150,0 | 142,0 | 150,0 |
| 161,0 | 169,0 | 161,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 142,0 | 142,0 | 154,0 | 146,0 | 150,0 | 150,0 |
| 157,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 165,0 | 157,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 | 157,0 | 157,0 |
| 161,0 | 161,0 | 157,0 | 157,0 | 161,0 | 161,0 | 154,0 | 142,0 | 142,0 | 154,0 | 154,0 | 150,0 |
| 161,0 | 157,0 | 165,0 | 165,0 | 157,0 | 154,0 | 157,0 | 154,0 | 157,0 | 157,0 | 142,0 | 150,0 |
| 157,0 | 161,0 | 165,0 | 165,0 | 165,0 | 161,0 | 142,0 | 150,0 | 157,0 | 150,0 | 154,0 | 150,0 |
| 161,0 | 154,0 | 161,0 | 157,0 | 157,0 | 161,0 | 154,0 | 150,0 | 150,0 | 142,0 | 142,0 | 146,0 |
| 161,0 | 165,0 | 157,0 | 157,0 | 165,0 | 157,0 | 150,0 | 157,0 | 142,0 | 154,0 | 146,0 | 154,0 |
| 161,0 | 165,0 | 157,0 | 154,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 142,0 | 150,0 | 142,0 | 142,0 |
| 157,0 | 161,0 | 157,0 | 157,0 | 165,0 | 154,0 | 142,0 | 154,0 | 157,0 | 150,0 | 154,0 | 150,0 |
| 157,0 | 161,0 | 161,0 | 157,0 | 154,0 | 157,0 | 142,0 | 154,0 | 142,0 | 146,0 | 150,0 | 157,0 |
| 154,0 | 157,0 | 165,0 | 157,0 | 161,0 | 161,0 | 142,0 | 150,0 | 142,0 | 150,0 | 150,0 | 154,0 |
| 165,0 | 157,0 | 161,0 | 157,0 | 157,0 | 161,0 | 146,0 | 157,0 | 142,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 |
| 169,0 | 165,0 | 157,0 | 165,0 | 161,0 | 157,0 | 150,0 | 154,0 | 157,0 | 150,0 | 150,0 | 157,0 |
| 157,0 | 165,0 | 161,0 | 161,0 | 157,0 | 161,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 | 142,0 | 150,0 | 154,0 |
| 157,0 | 157,0 | 165,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 154,0 |
| 169,0 | 165,0 | 161,0 | 161,0 | 161,0 | 161,0 | 150,0 | 154,0 | 157,0 | 146,0 | 150,0 | 150,0 |
| 161,0 | 157,0 | 165,0 | 169,0 | 157,0 | 157,0 | 150,0 | 157,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 154,0 |
| 161,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 157,0 | 161,0 | 154,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 | 142,0 | 150,0 |
| 161,0 | 161,0 | 161,0 | 161,0 | 169,0 | 165,0 | 142,0 | 150,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 |
| 157,0 | 161,0 | 157,0 | 161,0 | 161,0 | 161,0 | 154,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 142,0 |
| 161,0 | 157,0 | 157,0 | 161,0 | 161,0 | 169,0 | 150,0 | 150,0 | 142,0 | 150,0 | 157,0 | 150,0 |
| 161,0 | 169,0 | 154,0 | 161,0 | 157,0 | 161,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 |
| 161,0 | 157,0 | 161,0 | 161,0 | 161,0 | 157,0 | 146,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 | 157,0 | 142,0 |
| 157,0 | 161,0 | 161,0 | 161,0 | 157,0 | 161,0 | 142,0 | 150,0 | 150,0 | 142,0 | 150,0 | 142,0 |
| 165,0 | 161,0 | 154,0 | 157,0 | 169,0 | 161,0 | 157,0 | 142,0 | 142,0 | 142,0 | 150,0 | 142,0 |
| 154,0 | 157,0 | 154,0 | 154,0 | 161,0 | 165,0 | 150,0 | 142,0 | 154,0 | 146,0 | 142,0 | 157,0 |
| 161,0 | 169,0 | --- | --- | --- | --- | 142,0 | 150,0 | --- | --- | --- | --- |

FW DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 93721

Valor de abertura : 75 μ m

N° de Tamiz : No. 200

Diámetro del alambre : 50 μ m

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|------------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,0 | 27,0 |
| Humedad relativa (%hr) | 74 | 74 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 250 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

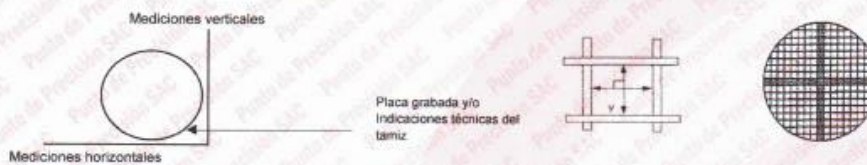
8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 75,0 | 74,7 | -0,3 | 2,1 | 3,7 |
| Vertical | | 73,9 | -1,1 | 2,1 | 3,7 |

| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estandar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 101,00 | 78,99 | 8,04 | 3,48 |
| Vertical | | 78,99 | | 3,11 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 50,0 | 54,3 | 4,3 | -1,7 |
| Vertical | | 54,1 | 4,1 | 1,7 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 58,0 | 60,0 | 43,0 | 49,0 |
| Vertical | | 60,0 | | 45,0 |




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 71,0 | 79,0 | 75,0 | 68,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 72,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 72,0 |
| 75,0 | 72,0 | 79,0 | 79,0 | 78,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 72,0 | 71,0 |
| 75,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 72,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 | 72,0 |
| 71,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 |
| 79,0 | 71,0 | 78,0 | 79,0 | 79,0 | 79,0 | 75,0 | 72,0 | 71,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 |
| 75,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 72,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 79,0 | 79,0 |
| 78,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 72,0 | 79,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 79,0 | 79,0 | 79,0 |
| 71,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 71,0 | 72,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 |
| 71,0 | 72,0 | 68,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 72,0 | 72,0 | 71,0 |
| 79,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 72,0 | 72,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 |
| 71,0 | 79,0 | 72,0 | 75,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 72,0 | 79,0 | 75,0 | 72,0 |
| 71,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 | 79,0 | 71,0 |
| 79,0 | 68,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 72,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 72,0 |
| 78,0 | 78,0 | 75,0 | 79,0 | 79,0 | 75,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 | 72,0 | 72,0 | 75,0 |
| 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 72,0 | 75,0 | 72,0 | 79,0 | 79,0 | 75,0 |
| 75,0 | 72,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 | 79,0 | 72,0 | 71,0 | 72,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 |
| 78,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 72,0 |
| 72,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 | 68,0 | 68,0 | 72,0 | 72,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 75,0 |
| 71,0 | 79,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 72,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 |
| 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 72,0 | 75,0 | 79,0 | 72,0 | 75,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 |
| 78,0 | 79,0 | 75,0 | 78,0 | 71,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 72,0 | 71,0 | 72,0 | 71,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 | 79,0 | 78,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 |
| 71,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 78,0 | 75,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 |
| 79,0 | 79,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 78,0 | 79,0 | 79,0 | 72,0 | 72,0 | 71,0 | 75,0 |
| 75,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 72,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 72,0 |
| 79,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 72,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 72,0 | 79,0 |
| 72,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 72,0 | 72,0 | 72,0 | 79,0 | 75,0 |
| 78,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 |
| 71,0 | 71,0 | 79,0 | 75,0 | 72,0 | 79,0 | 75,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 | 75,0 | 79,0 |
| 79,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 79,0 | 72,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 72,0 |
| 75,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 72,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 |
| 79,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 78,0 | 75,0 | 79,0 | 72,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 72,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 |
| 79,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 72,0 | 71,0 | 75,0 | 72,0 |
| 71,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 75,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 |
| 75,0 | 72,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 |
| 75,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 72,0 | 75,0 |
| 71,0 | 75,0 | 68,0 | 78,0 | 75,0 | 78,0 | 72,0 | 75,0 | 72,0 | 75,0 | 72,0 | 79,0 |
| 75,0 | 78,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 72,0 | 79,0 |
| 75,0 | 79,0 | 79,0 | 72,0 | 68,0 | 71,0 | 71,0 | 72,0 | 79,0 | 72,0 | 79,0 | 75,0 |
| 75,0 | 79,0 | 72,0 | 68,0 | — | — | 79,0 | 72,0 | 72,0 | 72,0 | — | — |

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3231-2023

Página 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : TAMIZ

Marca : GRAN TEST

Modelo : NO INDICA

Número de serie : 97486

Valor de abertura : 75 μm

N° de Tamiz : No. 200

Diametro del alambre : 50 μm

Material : ACERO INOXIDABLE

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de calibración : 2023-09-06

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN 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.



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3231-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

| | Inicial | Final |
|----------------------------|---------|-------|
| Temperatura ambiental (°C) | 27,5 | 27,5 |
| Humedad relativa (%hr) | 76 | 76 |

6. Trazabilidad

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

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|---|----------------------------|
| INACAL-DM | Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm. | LLA-068-2022 |

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 250 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

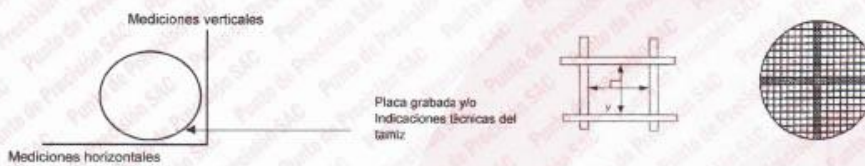
8. Resultados de medición

| | Valor nominal de apertura (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) | Error máximo permitido (µm) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Horizontal | 75,0 | 74,8 | -0,2 | 2,1 | 3,7 |
| Vertical | | 72,4 | -2,6 | 2,1 | 3,7 |

| | Abertura máxima permitida (µm) | Abertura máxima encontrada (µm) | Máxima desviación permitida (µm) | Desviación estandar encontrada (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Horizontal | 101,00 | 81,99 | 8,04 | 3,79 |
| Vertical | | 78,99 | | 4,29 |

| | Valor nominal del diámetro (µm) | Promedio de mediciones (µm) | Error encontrado (µm) | Incertidumbre de medición (µm) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Horizontal | 50,0 | 51,4 | 1,4 | 1,8 |
| Vertical | | 54,7 | 4,7 | 1,7 |

| | Diámetro Máximo permitido (µm) | Diámetro Máximo encontrado (µm) | Diámetro Mínimo permitido (µm) | Diámetro Mínimo encontrado (µm) |
|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Horizontal | 58,0 | 64,0 | 43,0 | 45,0 |
| Vertical | | 60,0 | | 52,0 |



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

Av. Los Ángeles 053 - LIMA 42 Telf. 292-5100

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3231-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

| MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm | | | | | | MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | | Las mediciones se realizaron en las unidades de µm | | | | | |
| 75,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 67,0 | 67,0 | 67,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 65,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 68,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 79,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 |
| 71,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 |
| 68,0 | 68,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 |
| 82,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 82,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 67,0 | 67,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 |
| 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 67,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 65,0 | 75,0 | 68,0 |
| 71,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 |
| 68,0 | 75,0 | 79,0 | 79,0 | 82,0 | 75,0 | 79,0 | 67,0 | 71,0 | 67,0 | 65,0 | 67,0 |
| 71,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 | 67,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 79,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 65,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 |
| 79,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 67,0 | 67,0 | 79,0 | 67,0 | 75,0 |
| 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 67,0 | 79,0 | 67,0 | 67,0 |
| 82,0 | 79,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 |
| 71,0 | 75,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 71,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 75,0 | 71,0 | 82,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 68,0 | 67,0 | 79,0 | 67,0 | 65,0 |
| 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 |
| 79,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 65,0 | 68,0 | 75,0 |
| 71,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 67,0 | 75,0 | 71,0 | 67,0 | 67,0 | 67,0 |
| 71,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 67,0 | 65,0 |
| 79,0 | 71,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 68,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 65,0 | 67,0 | 67,0 | 75,0 | 71,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 |
| 82,0 | 79,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 |
| 75,0 | 75,0 | 68,0 | 82,0 | 82,0 | 82,0 | 79,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 67,0 | 79,0 |
| 75,0 | 68,0 | 82,0 | 75,0 | 82,0 | 82,0 | 65,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 71,0 | 68,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 67,0 |
| 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 75,0 |
| 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 79,0 | 68,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 |
| 71,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 79,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 |
| 71,0 | 71,0 | 75,0 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | 65,0 | 67,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 | 65,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 79,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 |
| 82,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 68,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 67,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 68,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 |
| 75,0 | 68,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 |
| 75,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 79,0 | 71,0 | 79,0 | 67,0 | 75,0 | 71,0 |
| 82,0 | 75,0 | 75,0 | 82,0 | 68,0 | 82,0 | 75,0 | 75,0 | 71,0 | 75,0 | 67,0 | 68,0 |
| 75,0 | 71,0 | 75,0 | 75,0 | --- | --- | 75,0 | 75,0 | 67,0 | 75,0 | --- | --- |

FIN DEL DOCUMENTO



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



Anexo 8. Otras evidencias



Figura 12. Visita a la cantera y obtención de los agregados



Figura 13. Recepción de los agregados

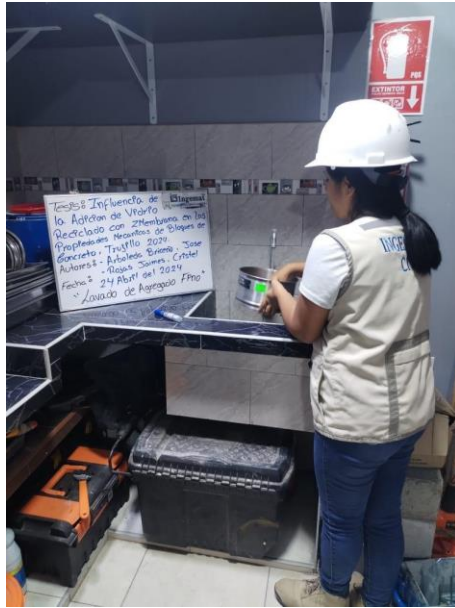


Figura 14. Lavado del agregado fino



25 abr. 2024 8:22:03 a. m.
17L 716712 9101863
Mza. D Lote 13 Avenida Húsares de Junín
Pj Gran Chimú de Monserrate Zona a
Trujillo
La Libertad
Granulometría agregado fino



25 abr. 2024 8:21:18 a. m.
17L 716712 9101864
Mza. D Lote 13 Avenida Húsares de Junín
Pj Gran Chimú de Monserrate Zona a
Trujillo
La Libertad
Granulometría agregado fino

Figura 15. Análisis granulométrico de los agregados.



Figura 16. Ensayo de humedad de los agregados



Figura 17. Ensayo de Gravedad Específica de los agregados.



Figura 18. Diseño de mezcla para la elaboración de los bloques de concreto



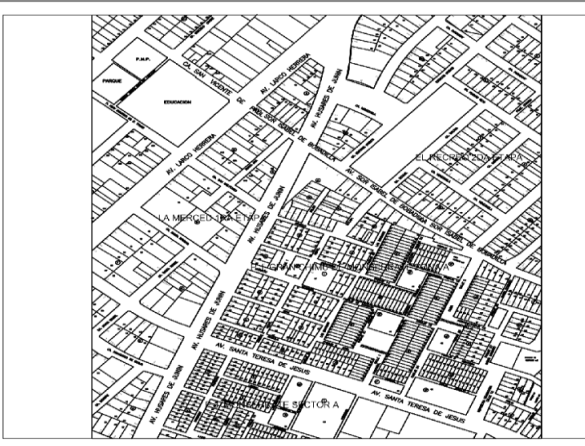
Figura 19. Conformado de los bloques de concreto



Figura 20. Aplicación del Z-membrana



Figura 21. Rotura de bloques de concreto



ESQUEMA DE LOCALIZACION
ESC:1/10000

| | |
|-----------------------|-----------------|
| ZONIFICACIÓN | : ZONA URBANA |
| TRUJILLO (ALTO CAYMA) | |
| DEPARTAMENTO | : LA LIBERTAD |
| PROVINCIA | : TRUJILLO |
| DISTRITO | : TRUJILLO |
| URB. | : MONSERRATE |
| SECTOR | : A |
| MANZANA | : N |
| LOTE | : 14 |
| SUBLOTE | : ----- |
| PROPIETARIOS | : LUIS GALLARDO |

UBICACION DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: **PLANO DE UBICACION**

| | | |
|------------------|--------------------------------|---------------------|
| AREA TOTAL | AREA TOTAL SEGUN LEVANTAMIENTO | 150.00 m2 |
| LONGITUD FRONTAL | LONGITUD UTIL | 5.00 m |
| LONGITUD LATERAL | LONGITUD UTIL | 10.00 m |
| AREA LIBRE | AREA TOTAL SEGUN LEVANTAMIENTO | 150.00 m2 |
| ALTURA MAXIMA | | 3.00 m |
| LEVANTAMIENTO | AREA DE TERRENO UTIL ACTUAL | 150.00 m2 |
| ESTACIONAMIENTO | | 0.00 m ² |

| | |
|--------|---------------------------------|
| PLANO: | UBICACION Y LOCALIZACION |
| ESCALA | 1/500 |
| FECHA | 03/02/14 |

LAMINA :
L-01

Figura 22. Plano de Ubicación del laboratorio

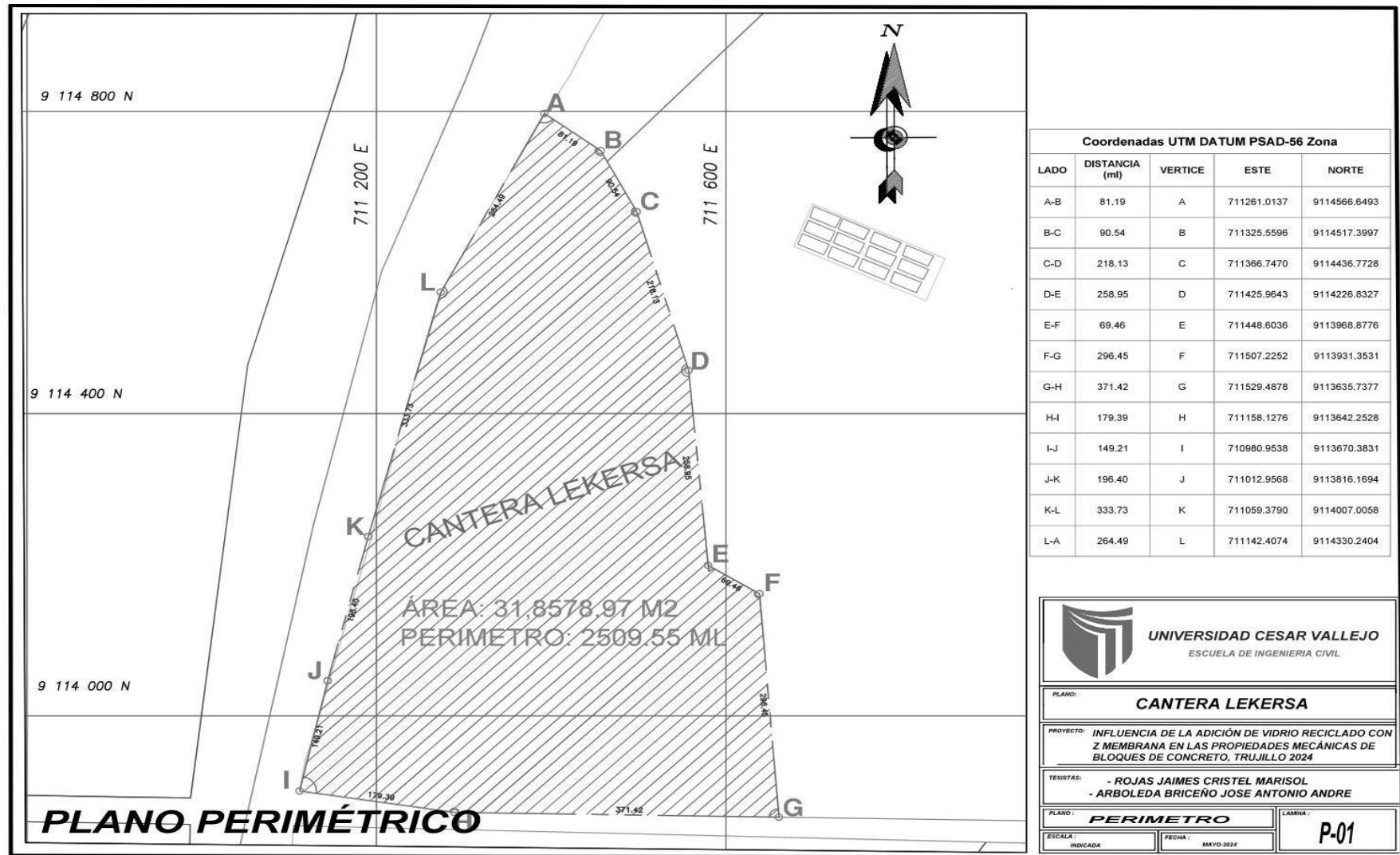


Figura 23. Plano Perimétrico Cantera Lekersa

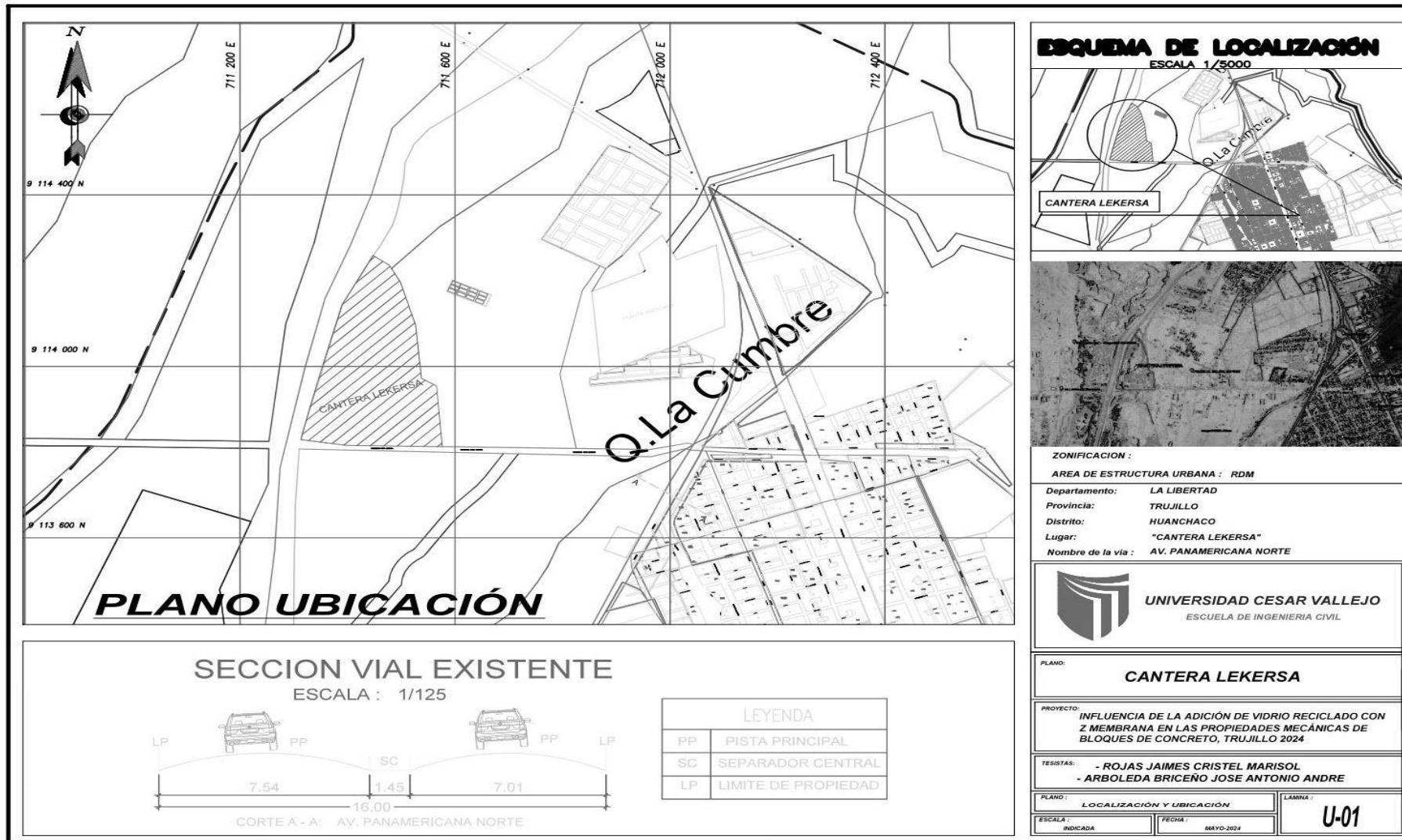


Figura 24. Plano de Ubicación Cantera Lekersa

Anexo 9. Ficha técnica Bloque Pared 14 Cementos Pacasmayo

BLOQUE PARED 14

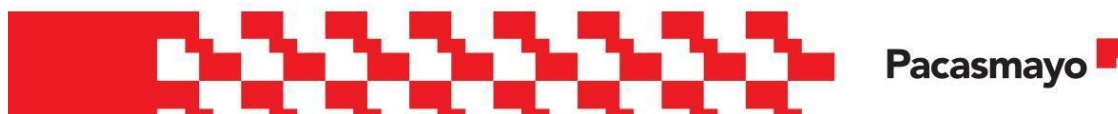


Especificaciones

| Ensayo | Requisito | | | | | Norma de Referencia | Norma de Ensayo |
|---|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|---|
| Dimensiones | Uso | Largo entero | Largo mitad | Ancho | Alto | NTP 399.602 | NTP 399.604 |
| | B14 | Estructural | 39 cm | 19 cm | 14 cm | | |
| Variación dimensional | Espesor min. de pared tabique | | Largo, ancho y altura | | | NTP 399.602 | NTP 399.604 |
| | B14 | 2.5 cm. | | ± 0.3 cm | | | |
| Absorción, Máx | Promedio de 3 unidades | | | | | NTP 399.602 | NTP 399.604 |
| | B14 | ≤ 12% del peso seco | | | | | |
| Resistencia a la compresión mín. respecto al área bruta | Promedio de 3 unidades | | | Unidad Individual | | NTP 399.602 | NTP 399.604 |
| | B14 | 7 MPa (71.4 Kg/cm ²) | | | 6 MPa (61.2 Kg/cm ²) | | |
| Profundidad de ranura vertical (BV) para abatir segmento de pared | 9.5 ± 0.3 cm | | | | | - | Solicitud del cliente |
| Color, textura y apariencia | Conforme a muestra aprobada | | | | | NRP 399-602 | Procedimiento interno: SGC-PRO-06-D1008 |

Beneficios

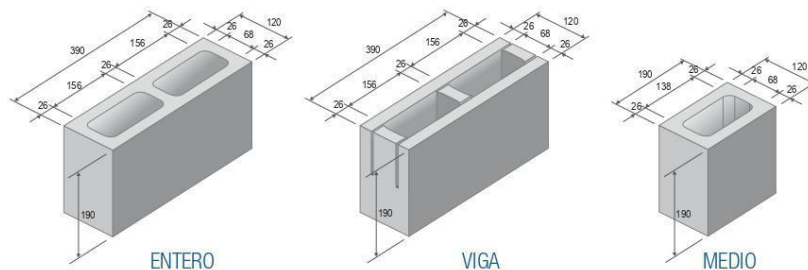
- Mayor rendimiento porque se utilizan menos unidades por metro de muro construido.
- Ahorro de tiempo porque el mayor tamaño de los bloques de concreto versus el ladrillo convencional reducen los tiempo de colocación
- Ahorro en mortero porque se tiene menor cantidad de juntas por m² construido.
- Mejor acabado: caravista o con mínima capa de tarrajeo (solaqueo).
- Mayor durabilidad.



Anexo 10. Ficha técnica King blok 12 de Bloques Constructora



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS KINGBLOCK 12 x 19 x 39 cm

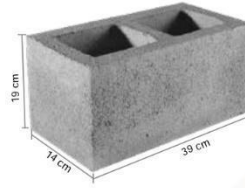


| | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------|------------------|-------------------|
| TIPO DE UNIDAD | Bloque de concreto / unidad hueca o perforada | | | |
| DIMENSIONES | | ANCHO (mm) | ALTO (mm) | LARGO (mm) |
| | ENTERO / VIGA | 120 | 190 | 390 |
| | MEDIO / MITAD | 120 | 190 | 190 |
| VACÍOS | 41,5% | | | |
| PESO POR UNIDAD | 11,8 Kg | | | |
| PESO DEL MURO | 158 Kg/m ² (sin concreto líquido) | | | |
| VARIACIÓN DIMENSIONAL | Ancho, alto, largo < ± 1,5 mm | | | |
| ABSORCIÓN | < 7% del peso seco | | | |
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN | ≥ 9,0 MPa (respecto al área bruta o total) | | | |
| DENSIDAD | > 2100 kg/m ³ | | | |
| RENDIMIENTO | 12,5 Und/m ² | | | |
| COLORES | Gris natural (color concreto). Otros bajo pedido dependiendo de la cantidad | | | |
| ACABADOS | Liso normal | | | |
| RESISTENCIA AL FUEGO DEL MURO | Parcialmente Relleno R _f > 120' (*) (Informe Idiem 1.351.798/2018) (*) Con Tarrajeo 10 mm Totalmente Relleno R _f = 120' (Informe Idiem 1.348.385/2017) | | | |
| AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL MURO | Parcialmente Relleno R' _w = 47 dBA (Informe Idiem 1.353.801/2018) Totalmente Relleno R' _w = 51 dBA (Informe Idiem 1.353.802/2018) | | | |
| NORMAS | Todas las características del KINGBLOCK están de acuerdo a la N.T.P. 399.602 "Bloques de concreto para uso estructural, Requisitos" y la E-070 de albañilería del RNC | | | |



692- 7436 / 976-228-011
 ventas@bloques.com.pe
 www.bloques.com.pe

Anexo 11. Ficha técnica King blok de Conalma



KING BLOCK



Colores



Se pueden preparar otros colores con pedido especial

FICHA TÉCNICA: KING BLOCK

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| TIPO DE UNIDAD | ◆ Bloqueta de concreto hueca, preparada para albañilería armada. La albañilería armada es un sistema donde el refuerzo de acero se coloca dentro de los huecos del bloque. | | | | | |
| USOS | ◆ Muros portantes en general, cercos, tabiques y parapetos. | | | | | |
| VENTAJAS | <ul style="list-style-type: none"> ◆ Menor consumo de mortero. ◆ Mayor velocidad de construcción versus el ladrillo tradicional. ◆ Fácil instalación. Medidas uniformes y de gran resistencia. ◆ No requiere tarrajeo o enlucido. ◆ Alta resistencia al fuego y buen aislamiento acústico. | | | | | |
| NOMBRE DEL PRODUCTO | SERIE | KB9 | KB12 | KB14 | KB19 | KB14/HC |
| DIMENSIONES | Largo | | | 39 cm | | |
| | Ancho | 9 cm | 12 cm | 14 cm | 19 cm | 14 cm |
| | Altura | | | 19 cm | | |
| PERFORACIONES | N° Huecos | 02 Huecos | | | | |
| | Forma | Hueco rectangular | | | Hueco Circular | |
| | Dimensiones | 3cmx14.5 cm | 6cmx14.5 cm | 7.5x14.5 cm | 13cm x 14.5 cm | 7.5cm x14.5 cm |
| RESISTENCIA CONCRETO | $f'c = 71.4 \text{ kg/cm}^2$ | | | | | |
| RENDIMIENTO | 12.5 Und/ m ² | | | | | |