



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto
f'c=210 kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada,
Los Olivos - Lima 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Pereda Gomez, Erick Jamil (orcid.org/0000-0003-0005-7210)

ASESORA:

Dra. Arriola Moscoso, Cecilia (orcid.org/0000-0003-2497-294X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Este trabajo dedico principalmente a Dios por permitirme alcanzar este tan esperado acontecimiento de suma importancia y significativo para mí. Asimismo, dedico la presente investigación a mis padres por ser el motor de motivación día tras día, por recibir su apoyo incondicional en todo momento y por darme la oportunidad de demostrarles que realmente valoro todo el esfuerzo de su parte.

Agradecimiento

Expresar mi gratitud en especial a mis docentes por la invaluable enseñanza y todo el conocimiento que transmitieron en clase. Agradecer a la vida por los momentos tanto buenos como situaciones que me han proporcionado lecciones valiosas y valorar cada triunfo. Gracias a mis compañeros por los buenos equipos formados en cada curso de carrera y el aprendizaje constante que me brindaron a lo largo de mi formación académica y experiencia laboral.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **ARRIOLA MOSCOSO CECILIA**, docente de la **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA** de la escuela profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE**, asesor de Tesis titulada: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada,

Los **Olivos** - **Lima** **2023**

", cuyo autor es **PEREDA GOMEZ ERICK JAMIL**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **19.00%**, verificable en el reporte de originalidad del programa **Turnitin**, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 28 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARRIOLA MOSCOSO CECILIA DNI: 43851809 ORCID: 0000-0003-2497-294X	Firmado electrónicamente por: CARRIOLAM el 28- 11-2023 22:49:29

Código documento Trilce: TRI - 0671366



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, PEREDA GOMEZ ERICK JAMIL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada,

Los Olivos - Lima 2023

", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He 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 asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
PEREDA GOMEZ ERICK JAMIL DNI: 73802487 ORCID: 0000-0003-0005-7210	Firmado electrónicamente por: EPEREDAG el 28-11- 2023 22:49:58

Código documento Trilce: INV - 1543412

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad del autor	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	ix
Resumen	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	23
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES	64
VII. RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS	66
ANEXOS.....	70

Índice de tablas

Tabla 1. Características de fibras más utilizadas	13
Tabla 2. Dosificación del concreto y cantidades	16
Tabla 3. Propiedades físicas del concreto	19
Tabla 4. Ensayo de resistencia a tracción	20
Tabla 5. Ensayo de resistencia a compresión	20
Tabla 6. Ensayo de resistencia a flexión	21
Tabla 7. Ensayo de translucidez	21
Tabla 8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
Tabla 9. Escala de coeficiente Kappa	23
Tabla 10. Análisis granulométrico del agregado fino del concreto	28
Tabla 11. Análisis granulométrico del agregado grueso del concreto	29
Tabla 12. Características de la fibra óptica	32
Tabla 13. Determinación de peso específico	33
Tabla 14. Ensayo de asentamiento	35
Tabla 15. Ensayo de densidad del concreto	37
Tabla 16. Ensayo de temperatura	39
Tabla 17. Ensayo de resistencia a la tracción diametral de concreto patrón	41
Tabla 18. Ensayo de resistencia a la tracción diametral de concreto con la adición de 1.15% de fibra óptica reciclada	41
Tabla 19. Ensayo de resistencia a la tracción diametral de concreto con la adición de 1.25% de fibra óptica reciclada	41
Tabla 20. Ensayo de resistencia a la tracción diametral de concreto con la adición de 1.35% de fibra óptica reciclada	42
Tabla 21. Ensayo de resistencia a compresión del concreto	44
Tabla 22. Ensayo de resistencia a compresión concreto con la adición de 1.15% de fibra óptica reciclada	44
Tabla 23. Ensayo de resistencia a compresión de concreto con la adición de 1.25% de fibra óptica reciclada	44
Tabla 24. Ensayo de resistencia a concreto con la adición de 1.35% de fibra óptica reciclada	45
Tabla 25. Ensayo de resistencia a la compresión de concreto patrón	46
Tabla 26. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto y dosificaciones de fibra óptica	46
Tabla 27. Ensayo de translucidez del concreto patrón	48
Tabla 28. Ensayo de translucidez adicionando 1.15% de fibra óptica	48
Tabla 29. Ensayo de translucidez adicionando 1.25% de fibra óptica	48
Tabla 29. Ensayo de translucidez adicionando 1.35% de fibra óptica	49

Tabla 30. Tabulación de datos para ensayo de trabajabilidad	50
Tabla 31. Tabulación de datos para ensayo de densidad del concreto	51
Tabla 32. Tabulación de datos para ensayo de temperatura	52
Tabla 33. Tabulación de datos para ensayo de resistencia a tracción.....	53
Tabla 34. Tabulación de datos para ensayo de resistencia a compresión.....	54
Tabla 35. Tabulación de datos para ensayo de resistencia a flexión	55
Tabla 36. Tabulación de datos para ensayo de translucidez	56

Índice de figuras

Figura 1. Reflexión y refracción de la luz.....	11
Figura 2. Reflexión de la luz.....	12
Figura 3. Cálculo del índice de refracción	12
Figura 4. Componentes de fibra óptica	14
Figura 5. Mapa político del Perú.....	25
Figura 6. Mapa de la provincia	25
Figura 7. Mapa de distritos de Lima	26
Figura 8. Urb. Los Naranjos	26
Figura 9. Obtención de la fibra óptica.....	26
Figura 10. Partes de la fibra óptica.....	26
Figura 11. Cálculo del peso agregado.....	26
Figura 12. Tamizado de agregado	26
Figura 13. Curva granulométrica de agregado fino	28
Figura 14. Curva granulométrica de agregado grueso	30
Figura 15. Elaboración de probetas	31
Figura 16. Elaboración de vigas	31
Figura 17. Medición de fibra.....	32
Figura 18. Evaluación de diámetro.....	32
Figura 19. Pesos específicos de fibra óptica	33
Figura 20. Colocación del cono de Abrams.....	34
Figura 21. Asentamiento del concreto.....	34
Figura 22. Ensayo de trabajabilidad	35
Figura 23. Llenado de concreto.....	37
Figura 24. Peso de muestra	37
Figura 25. Densidades de muestras.....	38
Figura 26. Ensayo de temperatura	39
Figura 27. Ensayo a tracción 7 días	40
Figura 28. Ensayo a tracción 28 días	40
Figura 29. Ensayo a tracción del concreto patrón y dosificaciones.....	42
Figura 30. Ensayo a compresión axial 7 días	43
Figura 31. Ensayo a compresión axial 28 días	43
Figura 32. Ensayo a compresión del concreto patrón y dosificaciones.....	45
Figura 33. Ensayo a flexión 7 días	46
Figura 34. Ensayo a flexión 28 días	46
Figura 35. Ensayo a flexión del concreto patrón y dosificaciones.....	47

Figura 36. Ensayo de translucidez del concreto patrón y dosificaciones	49
Figura 37. Dosificaciones óptimas de trabajabilidad.....	50
Figura 38. Dosificaciones óptimas de densidad del concreto	51
Figura 39. Dosificaciones óptimas de temperatura del concreto	52
Figura 40. Dosificaciones óptimas de resistencia a tracción.....	53
Figura 41. Dosificaciones óptimas de resistencia a compresión.....	54
Figura 42. Dosificaciones óptimas de resistencia a flexión.....	55
Figura 43. Dosificaciones óptimas de ensayo de translucidez.....	56
Figura 44. Tamizado	74
Figura 45. Mezcla de concreto	74
Figura 46. Compactación de agregado fino.....	74
Figura 47. Compactación de agregado grueso.....	74
Figura 48. Desencofrado de viga	74
Figura 49. Curado de probetas	74

Resumen

En la actualidad, una creciente preocupación radica en la falta de prácticas de reciclaje de concreto, desaprovechando su potencial para mejorar sus propiedades. La falta de conciencia en el manejo del material contribuye a la pérdida de oportunidades para una construcción más sostenible y eficiente. El propósito del presente estudio es analizar la influencia de la inclusión de fibra óptica reciclada en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm². Respecto al tipo en la metodología es aplicada con diseño cuasiexperimental, donde se realizaron ensayos físicos (trabajabilidad, densidad y temperatura) y mecánicos (tracción, flexión, compresión y translucidez). En este estudio se utilizaron 84 especímenes (probetas y vigas), adicionando fibra óptica reciclada en porcentajes de 1.15%, 1.25% y 1.35% con un muestreo no probabilístico por conveniencia. El resultado de asentamiento varía de 3" a 4" en las dosificaciones. Los resultados indican una capacidad a compresión de 250.42 kg/cm² y 0.123% de translucidez a 28 días adicionando 1.35% de fibra óptica. Las dosificaciones de fibra óptica reciclada en relación al concreto en sus propiedades mecánicas son directamente proporcionales. La adición de fibra óptica reciclada en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² influye positivamente, Los Olivos - Lima 2023.

Palabras clave: Fibra óptica, concreto, dosificación, compresión

Abstract

Currently, a growing concern lies in the lack of concrete recycling practices, wasting its potential to improve its properties. The lack of awareness in material management contributes to the loss of opportunities for more sustainable and efficient construction. The objective of this study is to analyze the influence of the addition of recycled optical fiber on the physical and mechanical properties of concrete $f'c=210$ kg/cm². Regarding its methodology, it is of an applied type with a quasi-experimental design, where physical (workability, density and temperature) and mechanical (traction, bending, compression and translucency) tests were carried out. In this study, 84 specimens (specimens and beams) were used, adding recycled optical fiber in percentages of 1.15%, 1.25% and 1.35% with non-probabilistic sampling for convenience. The settling result varies from 3" to 4" in the dosages. The results indicate a compressive strength of 250.42 kg/cm² and 0.123% translucency after 28 days by adding 1.35% optical fiber. The dosages of recycled fiber optics with respect to their mechanical properties of concrete are directly proportional. The addition of recycled optical fiber positively influences the physical and mechanical properties of concrete $f'c=210$ kg/cm², Los Olivos - Lima 2023.

Keywords: Fiber optics, concrete, dosing, compression

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el concreto ha llegado a ser el material preeminente en el ámbito de la construcción, siendo ampliamente adoptado a nivel mundial. Su presencia constante se manifiesta en diversos proyectos, incluyendo edificios, puentes, puertos, entre otros. Según Guillot (2023) esto se debe a sus destacadas propiedades, como su excelente durabilidad, resistencia notable y facilidad de manipulación, entre otras. No obstante, dentro del ámbito constructivo es reconocido por ser uno de los sectores que mayormente hace uso de los recursos naturales. En tal sentido, un ejemplo claro es el empleo de agregados o adición de materiales en la fabricación del concreto. Anualmente, se produce mezcla de concreto alrededor de 1500 millones de toneladas, lo que conlleva a el uso de aproximadamente 1000 millones de toneladas de materiales naturales. Se precisa que, la industria de la construcción produce considerables volúmenes de residuos tanto en su proceso constructivo como en actividades referidas a demolición y rehabilitación de diversas estructuras. La información obtenida en base a los datos resalta la necesidad de abordar la sostenibilidad en esta industria, promoviendo actividades para la reutilización y empleo de materiales reciclados.

En lo que representa la actividad constructiva en el territorio peruano, su impacto es significativo a nivel demográfico, de crecimiento tanto económico y social. Este impacto se refleja en su contribución al 6% del PIB, según el Ministerio de Economía y Finanzas en 2019. Según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para febrero del año 2021, el sector de la construcción experimentó un crecimiento notable del 14.32%, manteniendo tasas positivas durante seis meses consecutivos. Esta demanda creciente se atribuye principalmente a proyectos privados, incluyendo viviendas, oficinas e infraestructuras mineras. Además, la inversión pública registró un destacado incremento del 7.81% en ese mes, abarcando proyectos como hospitales, puentes, colegios, carreteras y contribuir a una notable mejora y optimización de servicios fundamentales para la comunidad como la accesibilidad del suministro de agua potable. No obstante, hasta ahora no existe una demanda adecuada que respalde la introducción o implementación a nivel nacional de maquinarias especializadas destinadas al procesamiento de materiales reciclados aplicados en la construcción.

Se espera que, en consonancia con el progreso del país, se impulse activamente la incorporación y utilización extendida de estas prácticas y métodos. Este impulso busca no solo acompañar el avance de la nación, sino también contribuir al fortalecimiento de estándares y procesos que respalden un desarrollo sostenible y equitativo en diversos sectores. Sin embargo, conforme aumenta la comprensión acerca de la relevancia de la viabilidad y sustentabilidad en el entorno industrial de la construcción genera que aumente, se establezcan políticas, regulaciones a lo que refiere este punto y es más probable que se genere una mayor demanda. En consecuencia, se podrían impulsar aportes financieros en equipos y tecnologías específicas orientadas al procesamiento de materiales reciclados dado que, representa una estrategia clave dentro del contexto de la construcción sostenible.

La situación en Lima Metropolitana se ve afectada por su elevada población, representando el 29,7% del total de habitantes del Perú con aproximadamente 9,674,755 personas según el INEI (2020). La zona de Lima, específicamente en el norte destaca por tener la mayor tasa en términos de porcentaje de nivel socioeconómico B. Lamentablemente, su crecimiento no se ha traducido en un desarrollo urbano equitativo. Según el censo de 2017, el distrito de Los Olivos contaba con alrededor de 90,348 viviendas, mostrando un aumento del 25% en viviendas independientes desde 2007. Aunque Los Olivos dispone de servicios básicos en condiciones aceptables, algunas viviendas presentan fisuras en el concreto. La incorporación de materiales reciclados en el concreto presenta diversas ventajas. En primer lugar, contribuye a la reducción de la extracción de recursos naturales, fomentando así la conservación del entorno y se respalda la sostenibilidad a largo plazo. Del mismo modo, la utilización de materiales reciclados tiene el potencial de fortalecer sus propiedades, brindando una mejora notable en la resistencia y durabilidad del concreto, ya que ciertos materiales reciclados muestran mejoras en sus propiedades mecánicas en comparación con los convencionales. Este estudio se centra principalmente en mejorar la capacidad resistente del concreto mediante la incorporación de fibra óptica y explorando sus aplicaciones adicionales.

Es por ello que en la actual investigación se ha planteado el siguiente Problema general: ¿En cuánto influye la adición de la fibra óptica reciclada en las propiedades

físicas y mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² en Los Olivos - Lima 2023? Asimismo, los Problemas específicos: ¿En cuánto influye la adición de fibra óptica reciclada en las propiedades físicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm²? ¿En cuánto influye la adición de fibra óptica reciclada en las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm²? y ¿Qué porcentaje de fibra óptica reciclada es el adecuado para mejorar las propiedades del concreto $f'_c=210$ kg/cm²?

Justificación teórica, el fin más relevante de esta investigación es extender el conocimiento sobre la aplicación de dichos materiales reciclados, como la fibra óptica, en el concreto. Se busca generar interés en la próxima generación de investigadores para impulsar estudios que exploren las adiciones de materiales reciclados al concreto, cuyo fin es de potenciar sus características tanto físicas y mecánicas. Este enfoque pretende proporcionar una base sólida para que los futuros investigadores analicen características, comparen resultados e infieran conclusiones en el campo de estudio. En cuanto a la justificación práctica, la introducción de fibra óptica reciclada como adición al concreto tiene el potencial de mejorar diversas propiedades, incluyendo durabilidad y trabajabilidad, contribuyendo así a la construcción de estructuras más sólidas y resilientes. Este enriquecimiento podría resultar en una mayor resistencia sin incurrir en costos adicionales.

Justificación social, la propuesta de incorporar fibra óptica reciclada al concreto no solo apunta a mejorar las propiedades del material, sino que también aborda directamente la disminución de la contaminación y la mitigación de la producción de residuos. Al darle una nueva utilidad a la fibra óptica reciclada, se promueve una construcción orientada en términos de sostenibilidad en términos de prácticas ambientales y económicas, brindando una opción valiosa para los habitantes de Los Olivos. Este proyecto no solo representa un avance técnico en la ingeniería de materiales, sino que también subraya la importancia de la responsabilidad ambiental en la construcción. Al mejorar las características del concreto al añadir fibra óptica proveniente de material reciclado, se establece un paradigma para prácticas constructivas más eficientes y respetuosas con el medio ambiente, marcando un camino en dirección a un porvenir más sustentable referida a la industria de la construcción. Seguidamente, en cuanto la justificación metodológica,

la relevancia de la metodología reside en los procedimientos específicos que se aplicarán al concreto mediante ensayos de laboratorio, utilizando los instrumentos necesarios conforme a la Norma Técnica Peruana (NTP).

Se formula el siguiente Objetivo general: Analizar la influencia de la adición de fibra óptica reciclada en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Los Olivos - Lima 2023. Asimismo, los Objetivos específicos: Conocer las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada. Conocer las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada. Conocer el porcentaje adecuado de fibra óptica reciclada para mejorar las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm².

La Hipótesis general planteada es: La adición de fibra óptica reciclada en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² influye positivamente, Los Olivos - Lima 2023. Asimismo, las Hipótesis específicas: La adición de fibra óptica reciclada influye positivamente en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm². La adición de fibra óptica reciclada influye positivamente en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm². El porcentaje adecuado de fibra óptica reciclada para mejorar las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² se encuentra entre 1.15% y 1.35%.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales en esta investigación, Ruiz (2020), en lo que refiere a su investigación, se propone evaluar los efectos del reciclaje de fibra óptica en términos de su capacidad de soportar cargas a compresión y ensayo de translucidez, empleando ladrillos de concreto presentando una resistencia de 175 kg/cm² en la localidad de Trujillo, durante el año 2020. En el estudio, se utilizó un diseño experimental puro y se aplicó un enfoque de investigación aplicada, la población consistió en 45 probetas relacionadas con el concreto translúcido y se optó por un procedimiento de muestreo no probabilístico por conveniencia dado que, la selección de esta técnica se fundamentó en la disponibilidad de un grupo con características específicas que eran necesarias para formar parte de la muestra. Los instrumentos utilizados incluyeron consultas bibliográficas relacionadas con la investigación, análisis de contenido y el uso de herramientas como software. Los resultados indicaron una menor capacidad de soportar fuerzas a compresión en comparación sin la presencia de fibra; sin embargo, la adición de fibra óptica sigue siendo viable a los 28 días de edad añadiendo dosificaciones de 3%, 4% y 5% al concreto mencionado. Se señala como conclusión, considerando los antecedentes bibliográficos, se hace necesario llevar a cabo un diseño de mezcla más óptimo. A pesar de que se esperaba un resultado de resistencia mayor al llevar al laboratorio el porcentaje del 3%, este fue menor de lo planteado inicialmente. No obstante, se determina que el porcentaje más adecuado es el 3%, ya que logra una resistencia más alta en comparación con otros porcentajes.

Lozano (2021), la investigación tenía como propósito de examinar cómo se comporta el concreto, específicamente con tres distintas resistencias: $f'c=175\text{kg/cm}^2$, $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ y $f'c=240\text{ kg/cm}^2$, mediante la adición de fibra óptica reciclada. Este estudio se realizó y tuvo lugar en la ciudad de Chiclayo entre el periodo del año 2021. Se trató de un estudio experimental que empleó un método cuantitativo para realizar los ensayos. Este estudio se basó en una muestra no probabilística, con tres grupos de edad seleccionados aleatoriamente mediante un muestreo por conveniencia. Se utilizaron diversos instrumentos como observación, recopilación de datos y registros conforme a las normas del ACI, ASTM, y la Norma Técnica Peruana (NTP), que rige los parámetros a considerar del concreto. En

cuanto a sus resultados indicaron una mejoría en el ensayo de compresión del concreto hasta un porcentaje de 1.5%, pero una disminución significativa al agregar un 1.75% de fibra óptica reciclada. En conclusión, se determinó que la elaboración de mezcla establecido en el ACI 211 es adecuado, y los resultados logrados en ciertos porcentajes son vitales y de mejora tanto la trabajabilidad como la resistencia del concreto.

Cárdenas y Carhuas (2021), se efectuó una investigación con el propósito de proporcionar translucidez en los muros por medio del uso de fibra óptica en áreas cerradas, ubicados en el distrito de Ate, Lima, durante el año 2021. La investigación adoptó un diseño experimental de tipo aplicado, utilizando una muestra no probabilística compuesta por 70 probetas cúbicas, estas probetas fueron sometidas a ensayos de translucidez durante un período de 14 días. Los instrumentos utilizados en esta investigación incluyeron observación, análisis, revisión bibliográfica y recopilación de datos. Los resultados destacados muestran que la inclusión de fibra óptica de 1 y 2 milímetros, cuyos porcentajes estaban dados por: 0%, 5% y 10%, alcanzó un nivel de luz transmitida de 20.10 lux en el día para el 5% de 1 mm, logrando así un concreto translúcido con un porcentaje de 14.16%. Para el 10% de 2 mm, el concreto translúcido alcanzó un 41.81% de luz transmitida. Los resultados concluyen que el mayor porcentaje de translucidez para el concreto se alcanza con un 10% de fibra óptica de 2 mm de diámetro. Además, para todos los porcentajes evaluados, se observa un aumento en la propiedad de translucidez en comparación con el concreto sin adiciones.

Seguidamente los antecedentes internacionales como Vaca y Yanchaluisa (2021), el propósito del estudio consistió en la elaboración del hormigón translúcido utilizando fibra óptica reciclada, con el objetivo de desarrollar materiales de construcción innovadores que reduzcan el impacto ambiental y ofrezcan alternativas sostenibles. Este concreto translúcido, que guarda similitudes con el convencional, presenta la particularidad de posibilitar la penetración de la luz. El estudio se realizó en el año 2021 en una localidad de Ecuador, adoptando un enfoque de investigación que combina métodos experimentales y observacionales. La estructura del concreto translúcido se configura a partir de una amalgama que engloba componentes tales como cemento blanco, arena de sílice, cuarzo, aditivo

fluidificante, y filamentos de fibra óptica. Cabe destacar que la elección de las muestras se eligió y consideró de manera conveniente, considerando criterios prácticos para garantizar la representatividad de los resultados obtenidos. Los instrumentos utilizados incluyeron análisis con la utilización de consultas bibliográficas, observación y exploración del contenido. Estos resultados alcanzados señalaron que la creación, en este caso, bloques de hormigón translúcido, al agregar fibra óptica al 5%, posibilita una transmisión de luz del 4,5%, con una resistencia en lo que representa a compresión de 22,18 MPa. En conclusión, la introducción de fibras ópticas recicladas ejerce una influencia directa sobre la resistencia a la compresión del material. Conforme lo planteado en las proporciones de fibra óptica incrementa, presenta reducción de resistencia a compresión, al tiempo que aumenta la propiedad de translucidez, facilitando la permeabilidad de la luz.

Pauta (2023), el objetivo primordial de dicha investigación fue analizar el comportamiento en sus propiedades físicas y mecánicas de placas de hormigón translúcido mediante la adición de retículas de vidrio y distintas dosificaciones de fibra de polipropileno puesto que, las propiedades evaluadas incluyen resistencia a la flexión, compresión y densidad; el estudio tiene como meta determinar cómo estas variables afectan el comportamiento y las propiedades del hormigón translúcido en la ciudad de Ecuador del año 2023. El enfoque de la investigación adoptado fue de carácter aplicado y experimental. La fase experimental del proyecto fue dada entre el período que abarca julio y octubre de 2022, llevándose a cabo en laboratorios especializados en ensayos de concreto, ubicados en la Universidad Católica de Cuenca. La población objeto de estudio consistió en las proporciones de mortero más adecuadas para la elaboración de una placa, y se tomaron muestras de mortero de tamaño determinado de 50x50x50 mm, utilizando un muestreo por conveniencia. Los instrumentos empleados incluyeron la recopilación de información, observación, análisis de ensayos anteriores y evaluación de resultados. Los principales acontecimientos se basaron en la manipulación de la fibra de polipropileno en porcentajes de 1,5%, 3%, 6% y 9% en relación al peso, así como la variación en la proporción entre agua y cemento. La conclusión obtenida a partir de las pruebas de laboratorio indica que el porcentaje

óptimo de fibra debe ser del 1,5%, logrando un mejor desempeño, trabajabilidad y una resistencia a la compresión superior.

Lazo (2023), este proyecto tuvo como objetivo principal diseñar hormigón translúcido utilizando fibra óptica y cemento blanco Portland tipo I para permitir la transmisión de luz. La fibra óptica utilizada fue obtenida de desechos de cables de instalaciones de redes, y se planteó su uso en elementos no estructurales. La dosificación del concreto fue de 210 kg/cm², y se probaron porcentajes de 3% y 5% de fibra óptica. El estudio tuvo lugar en la localidad de Ecuador durante el año 2023. Esta investigación se clasifica como descriptiva, experimental y exploratoria. Se aplicó un método deductivo al finalizar los ensayos y verificar los resultados para determinar la factibilidad del proyecto. Los instrumentos utilizados incluyeron la adquisición de información, técnicas experimentales, observación y análisis de resultados. Seguidamente, en los hallazgos clave se destacó que con un porcentaje del 3%, se logró una transmisión de luz del 2.5% con una carga de 222,19 kg/cm² a compresión. En conclusión, en el hormigón al implementar el uso de fibra óptica favorece y posibilita la transmisión de luz, aunque se observa que, a mayores porcentajes, la propiedad de resistencia se ve afectada y su valor disminuye.

Los artículos de esta investigación según Campoy et al. (2020), El propósito central de este proyecto de investigación consistía en realizar un análisis detallado del comportamiento del concreto reforzado, incorporando polímeros y fibras metálicas, específicamente en el país de México entre el transcurso del año 2020. En este contexto, se buscaba comprender de manera exhaustiva cómo estas adiciones afectaban las propiedades y la resistencia del concreto en el contexto urbano de la ciudad mexicana. Dicha investigación fue de tipo experimental. En el estudio, se incluyeron cuatro tipos de especímenes: fibra sintética ondulada, fibra de acero ondulada, fibra de acero con gancho en extremos y fibra sintética trefilada. La selección de las muestras se realizó a través de un muestreo no probabilístico. Los instrumentos aplicados se basan en recopilación de datos, fuentes bibliográficas, análisis de resultados. Los resultados principales indican que, al considerar porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00% y 1.50%, no hubo significativa mejora en la resistencia en comparación con la fibra de acero con gancho en extremos; de hecho, se observó una reducción del 5.92%. Por otro lado,

la fibra sintética ondulada mostró un crecimiento cercano al 1.00% de resistencia a compresión con los porcentajes dados. En conclusión, las propiedades mecánicas que han sido objeto de estudio del hormigón están directamente influenciadas en el tipo de fibra utilizada, y en este estudio, la fibra sintética ondulada se identifica como la más óptima para mejorar la resistencia y otras propiedades del hormigón.

Torres (2021), el propósito central de la investigación fue evaluar el rendimiento del hormigón utilizando áridos naturales, macrofibras de polipropileno y humo de sílice en la ciudad de Colombia del año 2021. Esta investigación es de tipo experimental. El estudio utilizó polipropileno monofilamento como tipo de fibra, con una muestra de 96 especímenes seleccionados mediante muestreo por conveniencia, es decir, no probabilístico. Se utilizaron instrumentos como la adquisición de información, observación y comparación de resultados. Los resultados principales en las dosificaciones de 0.39%, 0.63% y 0.79% para las macrofibras de polipropileno, al agregar humo de sílice en un 0.7% con dos tipos de agregados, arrojaron un rango de resistencia a compresión entre 36 y 71 MPa, y de 3.6 a 5.8 MPa en otra propiedad medida. Finalmente, se llega a la conclusión que el uso de estos materiales demuestra la capacidad de alcanzar un concreto de altamente resistente y rendimiento sobresaliente.

Pérez y Molano (2020), el objetivo de la investigación fue analizar la incorporación de plástico reciclado como agregado en un concreto que contiene fibras de acero, llevada a cabo en la ciudad de Ecuador en el año 2020. Utilizando un método de muestreo no probabilístico, se dispuso de una muestra que incluyó 42 cilindros y 14 viguetas, todos con cemento Argos, en el marco de una investigación experimental. Los instrumentos empleados en este estudio consistieron en recopilar información, observación y revisión de referencias bibliográficas. Los principales hallazgos extraídos de las proporciones de 5%, 10% y 15% en relación con el agregado de plástico y fibras de acero revelaron una resistencia más baja en comparación con el concreto base. Se precisa como conclusión que, la mezcla que incluía un 5% de fibra de acero y plástico exhibe un comportamiento más favorable en comparación con las otras dosificaciones. No obstante, se señala que su resistencia no alcanza los estándares convencionales necesarios para su aprobación en aplicaciones estructurales.

Atencio (2021), el propósito de este estudio se basó en examinar las características mecánicas de un hormigón translúcido que incorpora fibra óptica, realizado en la ciudad de Ecuador en el año 2021. La ejecución de la investigación se realizó a través de una metodología experimental y se trabajó con una muestra de 27 probetas. La realización de la investigación involucró el empleo de herramientas tales como la adquisición de información, la observación y la comprensión de datos. Los resultados clave señalan que, para las dosificaciones 3%, 4% y 5% de fibra óptica, se obtuvieron valores de resistencia a los 7, 14 y 21 días, respectivamente, de 17.2, 24.4 y 32.4MPa. Se concluye que, el porcentaje óptimo para lograr tanto una buena translucidez como un desempeño adecuado como material estructural es del 4%.

Raman et al. (2019) tuvieron como objetivo principal en la investigación de analizar el impacto en un ecoconcreto con ceniza volante al agregar fibra de polipropileno en India del año 2019. La investigación llevada a cabo tuvo un enfoque de tipo experimental. Se realizaron dos tipos de mezclas, una utilizando solo cáscara de coco como agregado grueso y la segunda combinando agregados tradicionales con cáscara de coco. El muestreo se llevó a cabo de manera no probabilística. Los instrumentos utilizados en esta investigación incluyeron la recopilación de información, observación y análisis de datos. Respecto a los resultados principales en las dosificaciones empleadas 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% de fibra de polipropileno, se evidenció una disminución en el asentamiento del concreto en porcentajes correspondientes de 13%, 33%, 46% y 60%, respectivamente. Se concluye que, esta adición de fibras de polipropileno, junto con la inclusión de cáscara de coco al concreto, no solo reduce la densidad del material, sino que también cumple con los parámetros establecidos. A pesar de esta reducción en la densidad, el hormigón resultante sigue siendo adecuado con el propósito de emplearlo como componente de construcción sostenible, sin comprometer sus propiedades estructurales según los estándares convencionales requeridos para aplicaciones estructurales.

Soto y Mayhure (2019) cuyo fin de este estudio fue analizar cómo se comporta y cuál es el impacto de la incorporación de fibras de aluminio reciclado en el hormigón reforzado, en la ciudad de Brasil del año 2021. La investigación realizada adoptó

un enfoque experimental. Se siguieron los criterios establecidos por el American Concrete Institute (ACI), utilizando una muestra de 70 especímenes mediante un muestreo no probabilístico. Los instrumentos utilizados en esta investigación incluyeron la recopilación de información, observación y análisis de datos. Los resultados destacados en los porcentajes de 0.25%, 0.30% y 0.50% en relación con la fibra de aluminio reciclado mostraron que el mayor nivel de resistencia a la compresión fue de 27.90 MPa con un porcentaje de 0.30%. La conclusión obtenida es que el porcentaje de 0.30% de fibra de aluminio reciclado resulta ser el más óptimo, ya que proporciona propiedades mecánicas superiores, demostrando así su potencial para su aplicación en construcción.

La teoría de la variable independiente, las fibras ópticas hacen uso de las leyes de reflexión y refracción de la luz para su funcionamiento. Cuando un haz de luz interactúa con la interfaz entre dos medios transparentes diferentes, se generan dos fenómenos distintos: una porción de la luz experimenta reflexión, permaneciendo en el primer medio, mientras que otra porción de la luz se refracta, penetrando en el segundo medio. Las fibras ópticas emplean este principio para dirigir la luz a lo largo de su núcleo, donde se propaga mediante múltiples reflexiones internas hasta llegar a su destino. Este fenómeno de reflexión y refracción resulta fundamental con el fin de garantizar el rendimiento efectivo de las fibras ópticas. (Martínez, 2017, p.8)

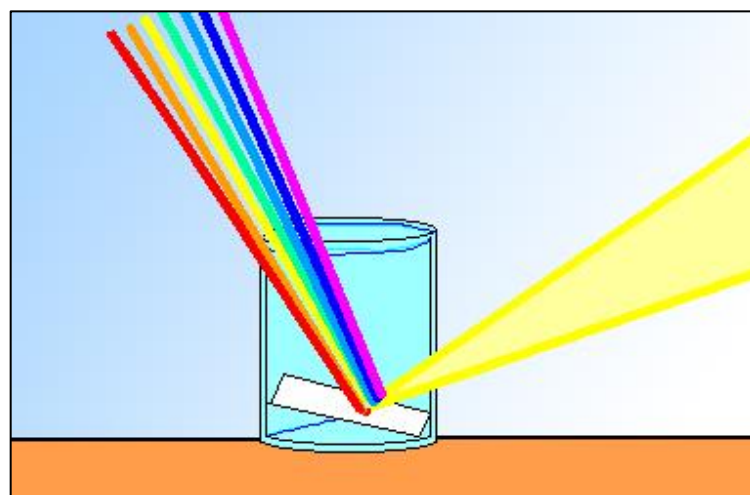


Figura 1. Reflexión y refracción de la luz
Fuente: (Medium, 2020, p.6)

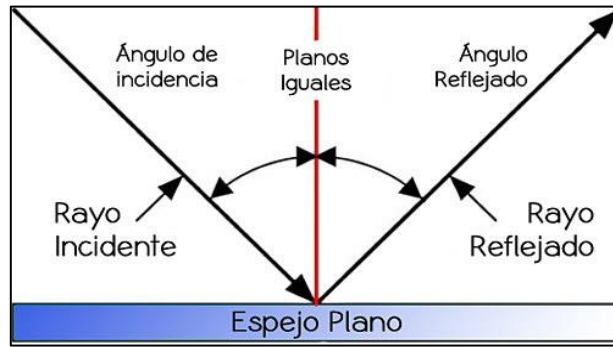


Figura 2. Reflexión de la luz
Fuente: (Michoacán, 2019, p.5)

La Ley de Snell explica la alteración de la trayectoria de un rayo luminoso al transitar de un medio a otro, un fenómeno conocido como refracción. Este proceso tiene lugar cuando una onda luminica incide en un ángulo oblicuo sobre la superficie que divide dos medios con índices de refracción distintos. La refracción se manifiesta como resultado de la variación en la velocidad de propagación de la onda al transitar de un medio a otro. Es importante considerar que el índice de refracción se puede como la proporción que existe entre la velocidad de la luz en el vacío (c) y la velocidad de la luz en un medio material transparente (v).

$$n = \frac{c}{v}$$

índice de refracción

velocidad de la luz en el vacío

velocidad de la luz en el medio

Figura 3. Cálculo del índice de refracción
Fuente: (Chávez, 2020, p.14)

La teoría de la variable dependiente, con dimensión propiedades mecánicas, la teoría del esfuerzo máximo es una aproximación utilizada para calcular la carga máxima que un componente soporta cuando está expuesto a esfuerzos multiaxiales. Según esta teoría, se compara el mayor esfuerzo normal principal, denotado como σ_1 , con el esfuerzo equivalente, representado por σ_v . El esfuerzo equivalente es un valor único que condensa la magnitud combinada de los esfuerzos multiaxiales presentes en el componente. La igualdad entre σ_1 y σ_v es una característica clave de esta teoría.

La teoría de la deformación máxima, se aplica exclusivamente dentro del intervalo elástico de esfuerzos, se define que una vez que la deformación principal más significativa iguala la deformación de fluencia del material, se da inicio al fenómeno de fluencia. Este momento marca el comienzo de deformaciones permanentes en el material. Esta teoría se utiliza para prever el inicio de la deformación plástica y determinar el límite elástico del material. Es importante señalar que esta teoría es válida únicamente para el comportamiento elástico del material, antes de llegar al punto de fluencia. (Mireles, 1992, p.20)

Tabla 1. *Características de fibras más utilizadas*

Tipo de Fibra	Diámetro (mm)	Densidad Relativa (kg/m³)	Resistencia a tensión (MPa)	Deformación en la rotura (%)
Acrílico	0.02-0.35	1100	200-400	1.1
Algodón	0.2-0.6	1500	400-700	3-10
Vidrio	0.005-0.015	2500	1000-2600	1.5-3.5
Nylon	0.02-0.4	1100	760-820	16-20
Polipropileno	0.02-0.660	900-950	200-760	5-25
Carbón	-	1400	4000	1.4-1.8
Acero	0.15-1	7840	345-3000	4-10

Fuente: (ACI544. IR, 1996)

Los conceptos referentes a la variable independiente, la fibra óptica consiste en un fino hilo elaborado con material transparente, ya sea vidrio o plástico. Su principal función es la transmisión de datos mediante pulsos de luz, siendo su aplicación más común en las redes de datos. (Díaz, 2020, p.15)

Estas fibras son guías de ondas con forma de hilo, compuestas por material en gran medida transparente, diseñadas para transportar información a través de largas distancias mediante haces ópticos. (Aristizabal, 2019, p.6). Además, se destaca su flexibilidad, ya que posee un diámetro mayor en comparación con un cabello humano y está compuesta principalmente por plástico o vidrio. (Stalin, 2020, p.16). Respecto a la dimensión de dosificación del concreto, la proporción de dosificación del concreto, es esencial destacar que esta cantidad se determina cuidadosamente en términos de proporciones adecuadas para los materiales involucrados. La dosificación, en relación con la proporción de agua y cemento, resulta en una pasta

que guarda una relación directamente proporcional. Este fenómeno se debe al hecho de que añadir más agua facilita la trabajabilidad del concreto. (Becosan, 2022, p.1). En los indicadores, el peso específico se halla mediante la expresión de dividir el peso de una sustancia entre su volumen correspondiente. (Sabino, 2019, p.9). La expresión para el peso específico está representada por $\gamma = w/V = m g/V = \rho g$. Esta fórmula es fundamental, ya que permite analizar y evaluar las condiciones ideales para un determinado proceso. (Rojas, 2021, p.13)

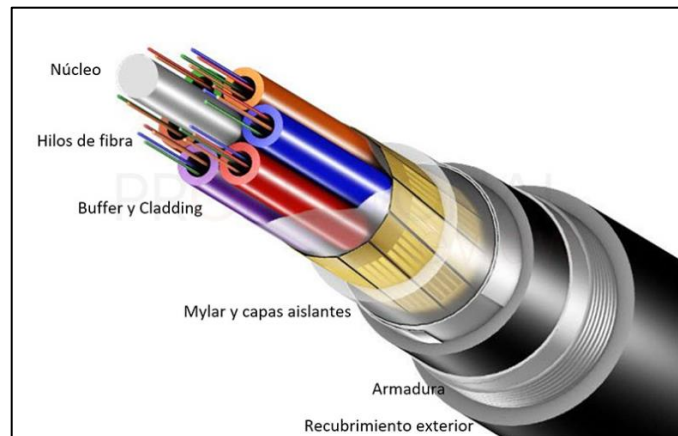


Figura 4. Componentes de fibra óptica
Fuente: (Castillo, 2019)

Los conceptos de la variable dependiente, en referencia a las características físicas y mecánicas del concreto, se destaca que estas propiedades son esenciales para asegurar que el concreto se encuentre en condiciones óptimas, especialmente después de someterse a ensayos (Estrada, 2020, p.35). Estas propiedades también fomentan el desarrollo de nuevos materiales con características mejoradas y un rendimiento superior. (Medina, 2021, p.18). Estas propiedades son esenciales no solo para la selección, diseño y fabricación de materiales, sino también para el control de calidad en diversas aplicaciones. Proporcionan información crucial sobre el comportamiento de los materiales, permitiendo optimizar su rendimiento. Además, en el caso del concreto, la cantidad de agua añadida afecta directamente la trabajabilidad del material (Sanchez, 2019, p.35). En los indicadores, precisa que la resistencia a compresión se evalúa mediante pruebas específicas, como las pruebas de compresión. En estas pruebas, se aplica una fuerza axial de compresión al material, y se mide la carga necesaria para producir deformación o fractura en el mismo. Este proceso ofrece información valiosa sobre la capacidad del material para soportar cargas en condiciones de compresión. (Ramiro, 2021,

p.46). En lo que refiere a resistencia a la compresión se evalúa en términos de presión, expresada en unidades como megapascuales (MPa) o psi (libra por pulgada cuadrada). Factores como la composición química y la estructura del material ejercen una influencia significativa sobre esta medida. La manera en que esté compuesta la estructura y los materiales utilizados son factores muy determinantes que influyen directamente en su resistencia, reflejando las propiedades específicas del material. (Vargas, 2020, p.35). Es importante considerar que la resistencia a la compresión puede variar según las condiciones de carga y el entorno ambiental en el que se encuentre el material. (Fernández, 2021, p.14). El indicador sobre la resistencia a tracción precisa que, esta se refiere a la habilidad del material para oponerse a fuerzas de tracción. (Alva 2020, p.16). La resistencia a la tracción es evaluada mediante pruebas específicas para determinar la aptitud de un material en situaciones que involucren cargas de tracción. (Zelaya, 2021, p.42). Nos brinda información sobre la capacidad de un material para resistir fuerzas aplicadas en forma de tracción y flexión. Esta propiedad puede experimentar cambios por diversas condiciones, incluyendo la geometría y las situaciones ambientales a las que se encuentra sometido el material. (Huertas 2020, p.16). La propiedad elástica de un material puede variar según las condiciones a las que esté sometido. Bajo cargas leves, el material puede deformarse reversiblemente, recuperando su forma original al retirar la carga. Sin embargo, en situaciones de carga más intensa, puede ocurrir flexión plástica o incluso la ruptura, resultando en una deformación permanente o la fractura del material. (Benavides, 2020, p.78) La evaluación de propiedades físicas, influyendo en la colocación y la resistencia del concreto. Estos datos son esenciales para ajustar las mezclas y optimizar el comportamiento del concreto durante su aplicación. Respecto a la translucidez comprender la capacidad del concreto para permitir el paso de la luz no solo puede influir en el diseño arquitectónico, sino también en aspectos como la eficiencia energética al aprovechar la iluminación natural. En conjunto, estos ensayos de laboratorio ofrecen una visión integral de las propiedades del concreto, desde su resistencia y durabilidad hasta su versatilidad estética, contribuyendo así a la mejora continua y la adaptación del material en diversas aplicaciones constructivas.

Tabla 2. *Dosificaciones para diversas resistencias de concreto*

Cantidades (cmt-ar-gr)	Resistencia			Cemento (cmt)	Arena m3 (ar)	Grava m3 (gr)	Agua Lts (promedio)
	kg/cm2	Psi	MPa				
1-2-2	280	4000	27	420	0.67	0.67	190
1-2-2.5	240	3555	24	380	0.60	0.76	180
1-2-3	226	3224	22	350	0.55	0.84	170
1-2-3.5	210	3000	20	320	0.52	0.90	170
1-2-4	200	2850	19	300	0.48	0.95	158
1-2.5-4	189	2700	18	280	0.55	0.89	158
1-3-3	168	2400	16	300	0.72	0.72	158
1-3-4	159	2275	15	260	0.63	0.83	163
1-3-5	140	2000	14	230	0.55	0.92	148
1-3-6	119	1700	12	210	0.50	1.00	143
1-4-7	109	1560	11	175	0.55	0.98	133
1-4-8	99	1420	10	160	0.55	1.03	125

Fuente: (Aceros Arequipa, 2018)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La esencia central de la investigación aplicada es proporcionar una solución alternativa al problema en consideración, centrando sus esfuerzos en generar conocimientos pertinentes e innovadores para abordar preguntas específicas. (Álvarez, 2021, p.3). Esta investigación se clasifica como aplicada, ya que introduce una técnica innovadora en el proceso de construcción del concreto al incorporar fibra óptica reciclada como refuerzo. Su objetivo principal es mejorar los procesos constructivos, optimizar la calidad, aumentar la resistencia, reducir costos y mitigar el impacto negativo en el entorno natural.

Enfoque de investigación

El enfoque cuantitativo tiene como objetivo establecer relaciones causales, identificar patrones y generalizar resultados utilizando datos estadísticos y numéricos. Se fundamenta en la obtención de información de forma imparcial y medible. (Hernández, 2019, p.4). La investigación adopta un enfoque cuantitativo, lo que implica la obtención precisa de resultados a través del proceso de recopilación de información cuantitativa.

El diseño de la investigación

La investigación cuasiexperimental, se destaca que este diseño comparte características tanto del enfoque experimental como del no experimental. La particularidad radica en que el investigador no tiene un control total sobre la asignación de los participantes a los grupos de estudio, ya que no se realiza una asignación aleatoria. (Tuero, 2019, p.1). El diseño de investigación es cuasiexperimental, lo que permite la evaluación del comportamiento del concreto al agregar fibra óptica reciclada. Además, se busca establecer relaciones que permitan realizar generalizaciones basadas en los resultados alcanzados al incorporar el material.

El nivel de la investigación:

La investigación correlacional se mide la relación estadística entre dos variables sin introducir variables adicionales externas en el estudio, buscando obtener conclusiones relevantes. (Huamaní, 2019, p.19). El nivel de investigación es correlacional dado que, se busca determinar relaciones de causa-efecto al manipular la fibra óptica con respecto a sus propiedades en el concreto.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables en esta investigación son construcciones conceptuales creadas por el investigador para representar aspectos relevantes de la realidad estudiada. La selección y definición de las variables se realiza de acuerdo con las necesidades del investigador y abarcan tanto la realidad investigada como los objetivos del estudio. El propósito de estas variables es ampliar el conocimiento y establecer relaciones causales en el contexto del estudio.

Variable 1 : Fibra óptica reciclada

Variable 2 : Propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm²

La operacionalización de variables en este estudio involucra descomponer de manera lógica los conceptos teóricos más abstractos en elementos más concretos y específicos. Estos elementos son hechos observables y medibles en la realidad. En esta investigación, la operacionalización contribuye a definir con claridad los indicadores y la escala de medición. (Ver Anexo 1)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

La población en este contexto refiere al grupo total de interés para el estudio, del cual se seleccionará una muestra con el propósito de llevar a cabo el análisis correspondiente y obtener conclusiones que se consideren representativas de dicha población. (Huamaní, 2019, p.23). La población que se considera en el contexto de esta investigación son todos los especímenes (probetas y vigas) de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de fibra óptica reciclada.

Muestra:

Se define como una porción o subgrupo del total, población, en cuestión, elegido de manera que refleje con precisión las características de la población general. (Guelmes, 2020, p.26). La muestra de esta investigación para la prueba de laboratorio, consta de un total de 84 especímenes para evaluar sus propiedades a las edades del concreto de 7, 14 y 28 días. (Ver tabla 3, 4, 5, 6 y 7)

Tabla 3. *Propiedades físicas del concreto*

Descripción	Trabajabilidad	Temperatura	Densidad	N° de muestras
Concreto estándar	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.15% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.25% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.35% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Total				36

Fuentes: Elaboración propia

Tabla 4. Ensayo de resistencia a tracción

Descripción	Edades del concreto			N° de probetas
	7 días	14 días	28 días	
Concreto estándar	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.15% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.25% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.35% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Total				36

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Ensayo de resistencia a compresión

Descripción	Edades del concreto			N° de probetas
	7 días	14 días	28 días	
Concreto estándar	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.15% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.25% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Concreto estándar + 1.35% fibra óptica reciclada	3	3	3	9
Total				36

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. *Ensayo de resistencia a flexión*

Descripción	Edad del concreto	N° de vigas
	28 días	
Concreto estándar	3	3
Concreto estándar + 1.15% fibra óptica reciclada	3	3
Concreto estándar + 1.25% fibra óptica reciclada	3	3
Concreto estándar + 1.35% fibra óptica reciclada	3	3
Total		12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. *Ensayo de translucidez*

Descripción	Edad del concreto	N° de muestras
	28 días	
Concreto estándar	3	3
Concreto estándar + 1.15% fibra óptica reciclada	3	3
Concreto estándar + 1.25% fibra óptica reciclada	3	3
Concreto estándar + 1.35% fibra óptica reciclada	3	3
Total		12

Fuente: Elaboración propia

Muestreo:

El muestreo es un procedimiento que establece la posibilidad de que cada elemento sea escogido como parte de lo que se denomina muestra, con el propósito de estimar los valores de los parámetros mediante la distribución de probabilidades o el valor de un parámetro en una población o más. (Arias, 2021, p.43). En el contexto de esta investigación, se utiliza un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde la selección se realiza según criterios específicos para garantizar una representatividad estadística.

Unidad de análisis:

En esta investigación dicha unidad de análisis se refiere a la entidad central que está siendo examinada, es decir, el foco principal de la investigación y a quien se dirigen los estudios y análisis. (Arias, 2021, p.49). En el presente proyecto la unidad de análisis son los especímenes (probetas y vigas) de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada en el distrito de Los Olivos, Lima.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Se refiere a los métodos y procesos empleados para adquirir información en la investigación, abarcando métodos como la observación, el uso de cuestionarios, la ejecución de entrevistas y la implementación de encuestas, entre otras técnicas. (Rodríguez, 2020, p.12). En esta investigación, lo empleado en referencia a las técnicas incluyen la observación directa y la observación experimental.

Instrumentos de recolección de datos

Se trata de un recurso empleado por el investigador con el propósito de obtener información pertinente para llevar a cabo de manera efectiva su proyecto de investigación. (Mamani, 2019, p.14). En este estudio, se utilizaron instrumentos como la ficha de recolección de datos y la ficha de resultados de laboratorio. (Ver tabla 8)

Tabla 8. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Descripción	Técnicas	Instrumentos
Dosificación de fibra óptica	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Dimensiones de fibra óptica	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (ASTM C128)
Peso específico de fibra óptica	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (ASTM C128)
Asentamiento	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.035)
Temperatura	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.046)
Densidad	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.184)
Resistencia a tracción	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.084)

Resistencia a compresión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.084)
Resistencia a flexión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.078)
Translucidez	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (ASTM C143)

Fuente: Elaboración propia

Validez

La validez de un instrumento de evaluación está vinculada al grado en que mide con precisión lo que es apropiado para el propósito específico para el cual fue diseñado. (Hernández et al, 2017, p.5). En la presente investigación se calculó un coeficiente de Kappa con un valor de 0.875, de acuerdo a Landis & Koch, 2010, la fuerza de acuerdo es casi perfecta. (Ver Anexo 3)

Tabla 9. Escala de coeficiente Kappa

Coeficiente Kappa	Fuerza de acuerdo
<0.00	Pobre
0.00-0.20	Leve
0.21-0.40	Justa
0.41-0.60	Moderado
0.61-0.80	Sustancial
0.81-1.00	Casi perfecta

Fuente: (Landis & Koch, 2010)

Confiabilidad de los instrumentos.

La confiabilidad se relaciona con la consistencia y estabilidad de los resultados al aplicar repetidamente el mismo instrumento de medición a la misma persona. (Santos, 2017, p.12). La confiabilidad de los instrumentos en la investigación se refleja en los resultados de laboratorio, respaldados a través de los documentos de certificación de equipos correspondientes. Estos documentos estarán sellados y firmados por el responsable, asegurando así su autenticidad y veracidad. (Ver anexo 3)

3.5. Procedimientos

Las investigaciones son un proceso sistemático, controlado y crítico que tiene como objetivo descubrir e interpretar acontecimientos, fenómenos, relaciones y leyes en un área específica de la realidad. (Ander, 2019, p.15). Los procedimientos en la investigación abarcan una revisión bibliográfica, la recolección

de datos, la obtención de fibra óptica reciclada, la ejecución de ensayos en laboratorio según los parámetros establecidos, el análisis de resultados e interpretación, y finalmente, la inferencia de conclusiones.

3.6. Método de análisis de datos

La estadística descriptiva se compone de un conjunto diverso de métodos y herramientas, tanto numéricos como gráficos, diseñados para describir y analizar conjuntos de datos. Su objetivo principal radica en suministrar una representación resumida y comprensible de los datos, con el fin de extraer información pertinente sobre la distribución, tendencias y características fundamentales. A través de la aplicación de medidas de centralidad, dispersión y otras técnicas estadísticas, junto con la representación visual mediante gráficos o tablas, las estadísticas descriptivas simplifican la interpretación de los datos, ofreciendo una presentación clara y concisa de su estructura y comportamiento.

La estadística inferencial constituye una rama de la estadística dedicada a emplear métodos y técnicas para realizar inferencias o deducciones sobre poblaciones estadísticas a partir de información recopilada de muestras. A través de la inducción y el análisis de datos muestrales, busca generalizar las conclusiones obtenidas de la muestra a toda la población. (Lozano, 2019, p.13). En lo que respecta al enfoque analítico empleado en este estudio, se fundamenta en el uso de estadística descriptiva y estadística inferencial. Esto implica la evaluación de datos en el laboratorio y la inferencia de resultados para la población general.

3.7. Aspectos éticos

En un estudio de investigación, los fundamentos éticos dictan que la práctica científica debe guiarse por normas éticas que fomenten el avance del entendimiento, el conocimiento y de elevar la condición de la humanidad, así como el avance de la sociedad en su conjunto. (Ortega, 2020, p.36). En tal sentido, con relación al marco del Código de Ética de la UCV, que proporciona directrices para llevar a cabo investigaciones científicas, se fomenta la responsabilidad y la honestidad en la práctica científica. En esta investigación en particular, se asegura la confiabilidad de los resultados al no manipularlos con el objetivo de ofrecer valores precisos que serán sometidos a análisis en el laboratorio.

IV. RESULTADOS

4.1 Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

La presente investigación se llevó a cabo en la Urb. Los Naranjos, Calle 12 ubicado en el distrito de Los Olivos, provincia de Lima, departamento de Lima.



Figura 5. Mapa político del Perú
Fuente: Sifuentes (2021)



Figura 6. Mapa de la provincia
Fuente: INPE (2020)

Límites

- Norte : Con el distrito Puente Piedra.
- Sur : Con el distrito Breña.
- Este : Con los distritos Independencia y Comas.
- Oeste : Con el distrito San Martín de Porres.

Ubicación geográfica

El distrito de Los Olivos según las coordenadas geográficas presenta: Latitud Sur $11^{\circ}58'13''$ y Oeste $77^{\circ}04'26''$, presenta un área aproximadamente de 18,25 km², referente a su latitud se encuentra entre 60 y 100 m.s.n.m. Según el censo realizado por el INEI (2017), se contó con un total de 325, 884 habitantes.



Figura 7. Mapa de distritos de Lima
Fuente: Lunamaná (2021)

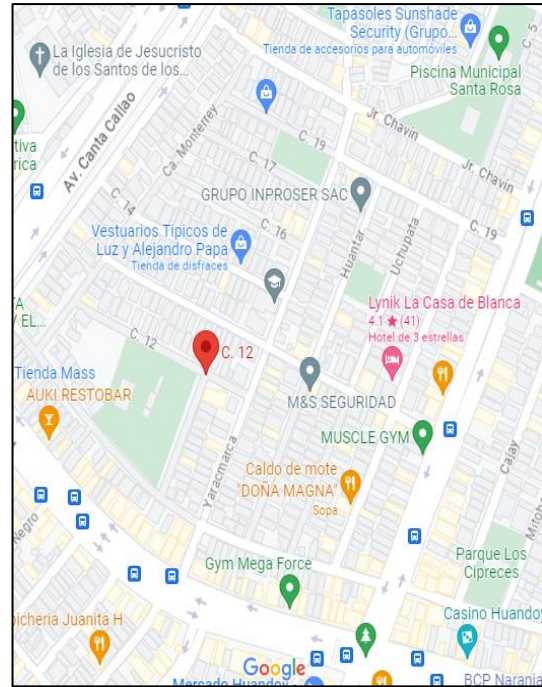


Figura 8. Urb. Los Naranjos
Fuente: Google Maps (2023)

Clima

Las condiciones climáticas que predominan en el distrito de Los Olivos es árido. Generalmente en las horas diurnas las temperaturas son templadas. Asimismo, según el SENAMHI (2022) la temperatura promedio anual ronda los 20°C, presentando una precipitación anual que alcanza los 75mm, por lo que se puede esperar más de 200 días sin lluvia. Con respecto a su humedad en el distrito, tiene a ser un 70% y el índice UV es 5.

4.2 Trabajos preliminares

Obtención de la fibra óptica

En lo que respecta la recolección del material, se obtuvo la fibra óptica reciclada en un almacén ubicado en el distrito de Los Olivos. Dicho almacén se encarga del servicio de instalación de fibra óptica, así como también venta de computadora, laptops, entre otros artefactos relacionados al área de sistemas o informática. La fibra óptica es empleada para la transmisión de datos e información en velocidad demasiado rápidas en cuestión de milisegundos, resistente a interferencias electromagnéticas. En tal sentido, este material se ha convertido en algo revolucionario a nivel global.

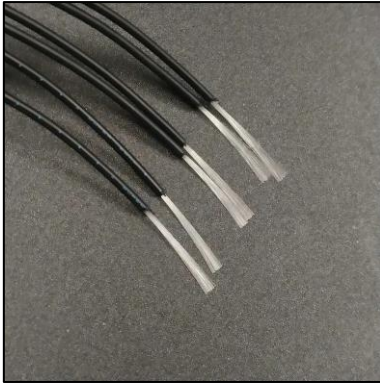


Figura 9. Obtención de la fibra óptica
Fuente: Elaboración propia

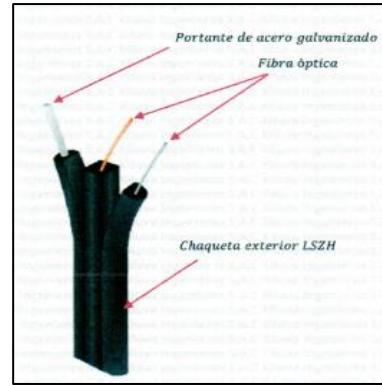


Figura 10. Partes de la fibra óptica
Fuente: Elaboración propia

Análisis granulométrico del agregado fino y grueso del concreto

Este análisis establece la dispersión de las dimensiones de partículas, esencial para asegurar la trabajabilidad, resistencia y durabilidad del concreto. Además, permite optimizar la mezcla del concreto, garantizando una matriz cohesiva y uniforme, lo que se traduce en una construcción más eficiente y duradera. Este análisis es vital para la evaluación de la calidad y las características del agregado fino, lo que influye de manera directa en la trabajabilidad, resistencia y durabilidad del concreto. Un entendimiento preciso de la granulometría guía la formulación de mezclas de concreto optimizadas, contribuyendo así a la calidad y rendimiento del material en aplicaciones constructivas. Estos agregados fueron administrados por la cantera Arids Ribas SAC.



Figura 11. Cálculo del peso agregado
Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Tamizado de agregado
Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Análisis granulométrico del agregado fino del concreto

Análisis granulométrico				
Mallas		Retenido parcial (%)	Retenido acumulado (%)	Pasa (%)
Serie americana	Abertura (mm)			
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.00	0.00	100.00
½"	12.700	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	100.00
¼"	6.350	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	3.79	3.79	96.21
N° 8	2.360	14.70	18.49	81.51
N° 16	1.180	24.19	42.68	57.32
N° 30	0.600	23.67	66.35	33.65
N° 50	0.300	21.65	88.00	12.00
N° 100	0.150	5.79	93.79	6.21
N° 200	0.075	4.96	98.75	1.25
-200	Fondo	1.25	100.00	0.00

Fuente: Elaboración propia (2023)

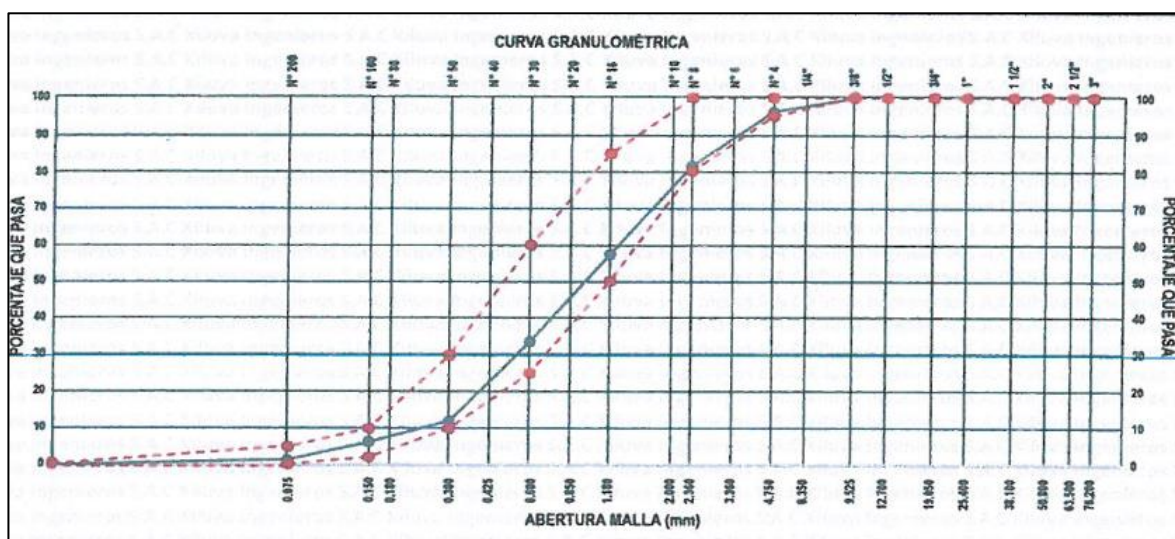


Figura 13. Curva granulométrica de agregado fino

Fuente: Elaboración propia (2023)

Se observa en los resultados obtenidos del análisis granulométrico del agregado fino en la tabla 10, se puede deducir que la muestra presenta una predominancia de partículas de tamaño mayor. Esto se evidencia al constatar que el 100% de las partículas atravesó la malla de ¼" y un alto porcentaje, 96.21%, también pasó a

través de la malla número 4. No obstante, al llegar a la malla 50, se observa una retención considerable, ya que solo el 12% del material pudo atravesarla. Según norma ASTM C33, este comportamiento sugiere que una gran proporción del agregado fino se encuentra en el rango de tamaños retenidos entre las mallas número 4 y 50, lo cual es un factor a considerar al evaluar la idoneidad de este agregado para su uso en mezclas de concreto específicas.

Tabla 11. *Análisis granulométrico del agregado grueso del concreto*

Análisis granulométrico				
Mallas				
Serie americana	Abertura (mm)	Retenido parcial (%)	Retenido acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	1.92	0.00	100.00
1"	25.400	8.97	8.97	91.03
¾"	19.050	34.13	43.10	56.90
½"	12.700	38.60	81.70	18.30
⅜"	9.525	8.96	90.66	9.34
N° 4	4.750	9.34	100.00	0.00
N° 8	2.360	0.00	100.00	0.00
N° 16	1.180	0.00	100.00	0.00
N° 30	0.600	0.00	100.00	0.00
N° 50	0.300	0.00	100.00	0.00
N° 100	0.150	0.00	100.00	0.00
N° 200	0.075	0.00	100.00	0.00
-200	Fondo	0.00	100.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

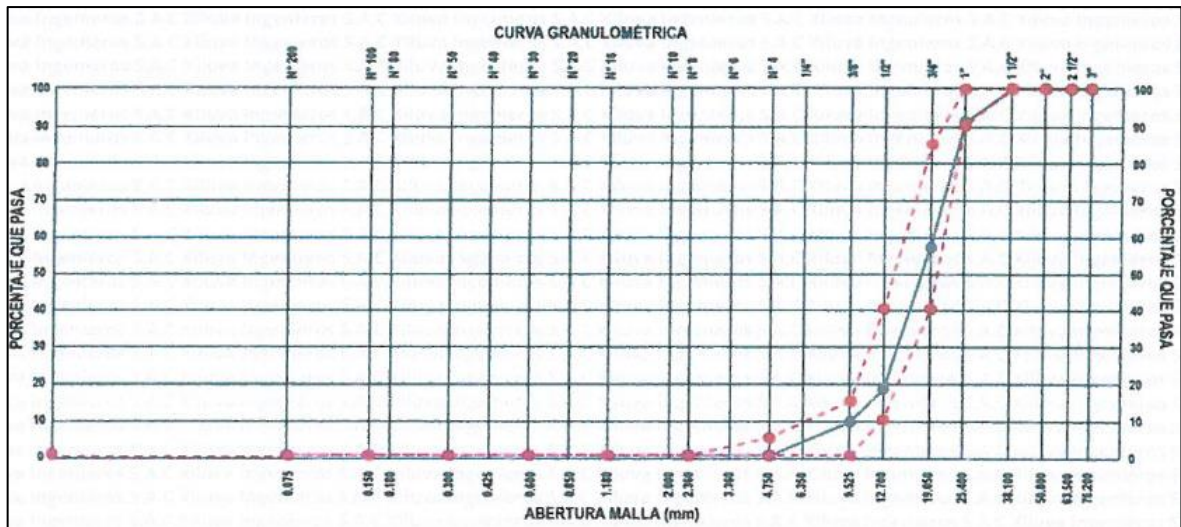


Figura 14. Curva granulométrica de agregado grueso
Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 11 que, a partir de los datos obtenidos en el análisis granulométrico del agregado grueso, en la tabla 13, se evidencia una concentración significativa de partículas de mayor tamaño en la muestra. Se constató que el 100% del material atravesó la malla de 1 1/2", y un 91.03% lo hizo a través de la malla de 1". Sin embargo, al llegar a la malla de 3/8", solo un 9.34% del agregado fue capaz de pasar, lo que indica una retención considerable en tamaños intermedios. Por otro lado, no se registró paso de material en la malla número 8, lo que refleja la ausencia de partículas de menor tamaño en la muestra. Estos resultados sugieren que el agregado grueso examinado se caracteriza por una distribución de tamaño orientada hacia los tamaños mayores, y es esencial tener esto en cuenta al evaluar su aplicabilidad en mezclas de concreto específicas

Elaboración de probetas y vigas

Después de realizar los ensayos físicos previamente y verificando que se cumpla con los estándares y según la NTP, se procede a elaborar las probetas y vigas tanto el concreto patrón, también adicionando 1.15%, 1.25% y 1.35% de fibra óptica reciclada. La confección de probetas y vigas en un laboratorio de concreto desempeña un papel crucial en la realización de ensayos de propiedades mecánicas, siendo un componente esencial en el control de calidad del material. Este proceso asegura la representatividad del concreto que se utilizará en la construcción, permitiendo realizar pruebas antes del inicio de la obra para verificar su conformidad con los estándares requeridos y ajustar la mezcla si es necesario. Además, posibilita la evaluación detallada de propiedades mecánicas, incluyendo resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y flexión, ofreciendo una comprensión completa del rendimiento estructural.



Figura 15. Elaboración de probetas
Fuente: Elaboración propia



Figura 16. Elaboración de vigas
Fuente: Elaboración propia

4.3 Propiedades físicas de la fibra óptica

Dimensiones

Esta fibra cuenta con 2 materiales tanto como el acero galvanizado y la fibra óptica. Este acero galvaniza protege al cable contra la corrosión, deformación y tensión. Se realizó la medición de las secciones y de los diámetros. Esta fibra fue cortada cada 50cm y presenta código de CFSQ2N.



Figura 17. Medición de fibra
Fuente: Elaboración propia

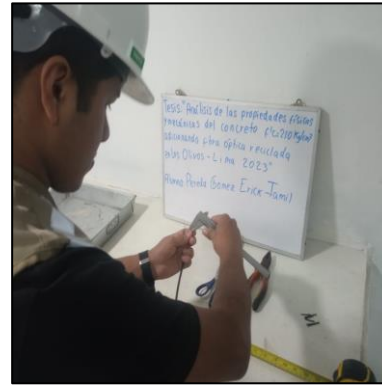


Figura 18. Evaluación de diámetro
Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Características de la fibra óptica

Descripción	Características
Fibra óptica	CFSQ2N
Peso nominal	22.8 Kg/Km
Diámetro acero galvanizado	1.5 mm
Diámetro fibra óptica	1.2 mm
Longitud empleada	50 cm
Sección	21.5 x 52.3 mm

Fuente: Elaboración propia

Peso específico de fibra óptica

El peso específico de la fibra óptica puede influir en la trabajabilidad del concreto ya que, un cambio en el peso específico podría afectar la cantidad de agua requerida para lograr una consistencia deseada, lo cual es vital para la correcta colocación y compactación del concreto. Por otro lado, la homogeneidad de la mezcla es crucial para garantizar una resistencia uniforme en todo el volumen de concreto. Al lograr un peso específico adecuado, se asegura una integración uniforme de la fibra óptica en la matriz del concreto, optimizando así su resistencia y durabilidad. Además, este factor es esencial para evaluar cómo la fibra óptica puede afectar las características físicas del concreto, como la densidad y la porosidad, así como su impacto en las propiedades mecánicas. En conjunto, el peso específico de la fibra óptica se revela como un parámetro clave para garantizar resultados precisos y representativos en los ensayos de laboratorio, permitiendo una comprensión más profunda de cómo esta adición influirá en las características finales del concreto.

Tabla 13. *Determinación de peso específico*

Descripción	Resultado			Promedio
Peso específico masa (g/cm ³)	1.28	1.31	1.30	1.29
Peso específico masa SSS (g/cm ³)	0.99	1.00	0.99	0.99
Peso específico aparente (g/cm ³)	0.72	0.72	0.72	0.72

Fuente: Elaboración propia 2023

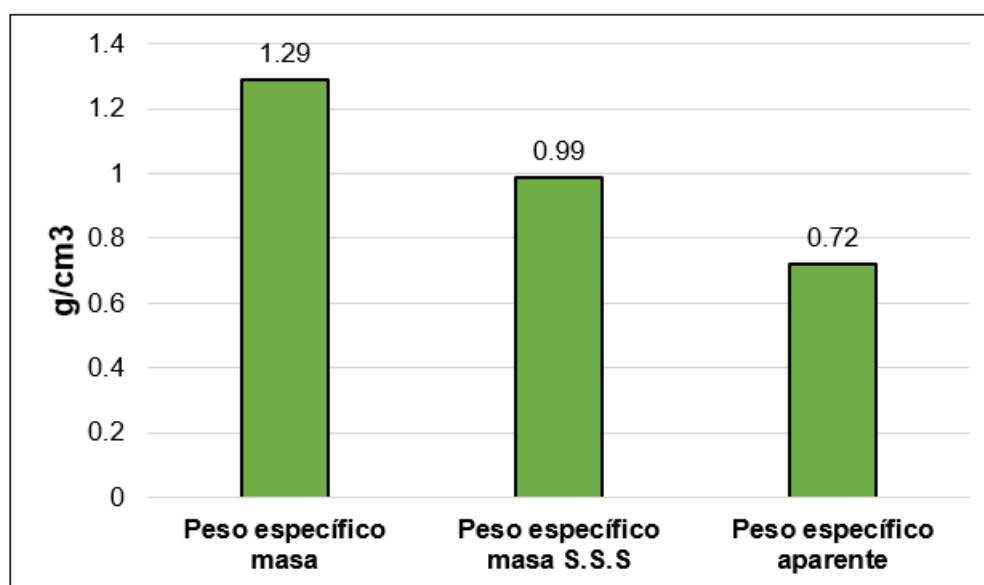


Figura 19. Pesos específicos de fibra óptica

Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia en la figura 19 que, el peso específico masa es mayor al peso específico aparente dado que, el volumen utilizado para calcular el peso específico aparente es mayor, lo que reduce su valor si se compara con el peso específico de la masa porque se tiene en cuenta el volumen utilizado para calcular el peso específico aparente es mayor, lo que reduce su valor en comparación con el peso específico de la masa. Según norma ASTM C128 en lo que respecta a la fibra óptica tiene el peso específico tiene un rango de 1.15 g/cm³ a 1.44 g/cm³, el cual según los resultados de laboratorio está en el rango. El promedio de densidades al realizarse las 3 muestras fue de 1.61g/cm, siendo este un valor aceptable en el rango de la norma ASTM C128 que indica la concentración de masa por unidad de volumen.

4.4 Desarrollo por objetivos

Objetivo específico 1: Conocer las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada.

Trabajabilidad

Este ensayo es importante porque permite asegurar que el concreto tenga la fluidez adecuada para ser trabajado y colocado sin que sea demasiado líquido, ni muy rígido. La fibra óptica, al ser un material adicional, debe mantener una relación precisa entre su peso y volumen para no comprometer la trabajabilidad del concreto. Una distribución uniforme facilita la colocación eficiente en moldes y encofrados, permitiendo una evaluación precisa de cómo la fibra óptica afecta la capacidad del concreto para adaptarse a diferentes formas y condiciones de construcción. En tal sentido, el ensayo slump es esencial para asegurar una excelente calidad y resistencia a largo plazo del concreto en estructuras de construcción siendo esencial para lograr una construcción eficiente, minimizando el riesgo de segregación y facilitando la aplicación práctica del material en diversas condiciones de obra. Se realiza colocando una muestra de concreto en un cono de Abrams, llenándolo en tres capas y compactando cada una. Luego, se levanta el cono y se mide cuánto se asienta para verificar mediante los parámetros en qué tipo de asentamiento se encuentra.



Figura 20. Colocación del cono de Abrams
Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Asentamiento del concreto
Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Ensayo de asentamiento

Muestra	Adición	Asentamiento (mm)		
	Fibra óptica reciclada (FOR)	Diseño (pulg.)	Obtenido (pulg.)	Promedio (pulg.)
ASENT-PATRON 1.1	0%	3" – 4"	3.44	3.41
ASENT-PATRON 1.2			3.36	
ASENT-PATRON 1.3			3.48	
ASENT-FOR 2.1	1.15%	3" – 4"	3.26	3.26
ASENT-FOR 2.2			3.25	
ASENT-FOR 2.3			3.26	
ASENT-FOR 3.1	1.25%	3" – 4"	3.17	3.17
ASENT-FOR 3.2			3.13	
ASENT-FOR 3.3			3.22	
ASENT-FOR 4.1	1.35%	3" – 4"	2.98	3.03
ASENT-FOR 4.2			3.08	
ASENT-FOR 4.3			3.02	

Fuente: Elaboración propia

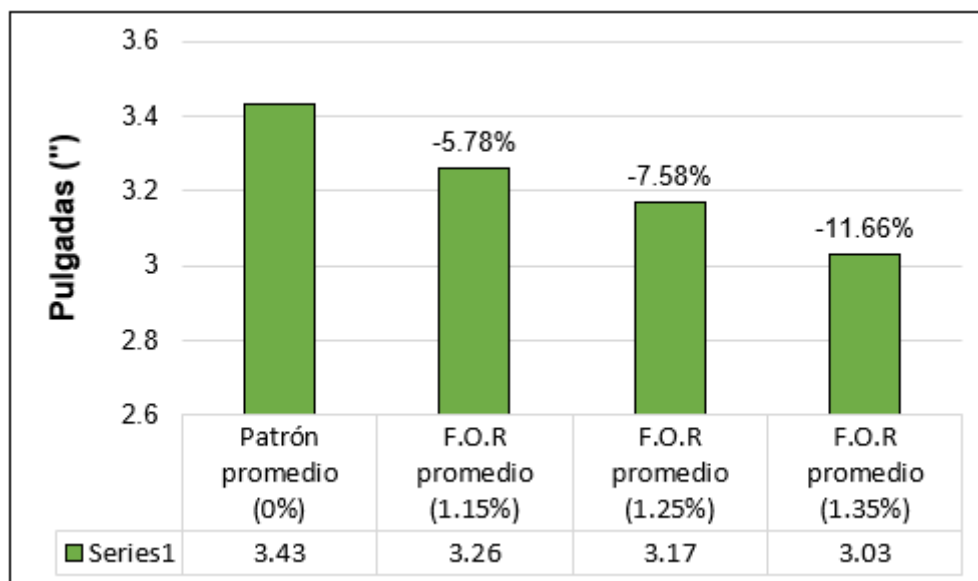


Figura 22. Ensayo de trabajabilidad
Fuente: Elaboración propia (2023)

Se aprecia en la figura 22 que, con respecto al patrón, el ensayo de trabajabilidad disminuye conforme el porcentaje de fibra óptica aumenta. Con respecto al 1.15% de fibra óptica presenta un asentamiento de 3.26 pulgadas, el cual representa una disminución en un 5.78% en comparación al asentamiento del concreto patrón que tiene 3.43 pulgadas de asentamiento. Seguidamente, con la dosificación de 1.25% representa una disminución del 7.58% en comparación al asentamiento del concreto patrón y empleando 1.35% de fibra óptica disminuye en un 11.66%. Estos resultados de laboratorio en las diferentes dosificaciones están dentro del rango de 3 a 4 pulgadas dado que, se ajusta a las normativas y especificaciones que definen los estándares de calidad del concreto. En tal sentido, este rango es de consistencia plástica necesaria para una colocación y compactación eficientes. Esto es crucial para garantizar la uniformidad y la adherencia entre las diferentes capas del concreto en la estructura.

Densidad del concreto

La densidad del concreto es crucial para evaluar su calidad y uniformidad. Un concreto con la densidad adecuada garantiza resistencia, durabilidad y la correcta interacción entre sus componentes. La densidad del concreto influye en su capacidad para soportar cargas y proporciona información valiosa para ajustar las mezclas durante la fase de diseño, garantizando un rendimiento óptimo en aplicaciones constructivas. Además, permite detectar posibles errores en la mezcla o la presencia de vacíos indeseables. La densidad del concreto es un factor crítico que influye directamente en su resistencia, durabilidad y capacidad estructural. La correcta densidad garantiza una distribución uniforme de los materiales, optimizando la resistencia a la compresión y mejorándolo. Además, la densidad adecuada contribuye a la durabilidad del concreto al reducir la porosidad y la absorción de agua, minimizando así el riesgo de corrosión de refuerzos.



Figura 23. Llenado de concreto
Fuente: Elaboración propia

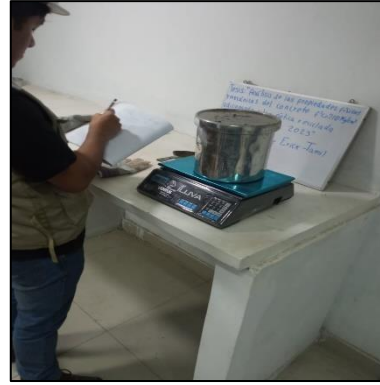


Figura 24. Peso de muestra
Fuente: Elaboración propia

Altura recipiente: 0.212 m

Diámetro Recipiente: 0.213 m

Tabla 15. Ensayo de densidad del concreto

Muestra	Adición	Densidad		
	Fibra óptica reciclada (FOR)	Masa de recipiente (kg)	Densidad (kg/m ³)	Densidad promedio (kg/m ³)
DENS-PATRON 1.1	0%	0.498	2448.33	2445.15
DENS-PATRON 1.2			2438.66	
DENS-PATRON 1.3			2448.46	
DENS-FOR 2.1	1.15%	0.498	2428.07	2427.50
DENS-FOR 2.2			2427.01	
DENS-FOR 2.3			2427.41	
DENS-FOR 3.1	1.25%	0.498	2413.64	2414.48
DENS-FOR 3.2			2415.36	
DENS-FOR 3.3			2414.44	
DENS-FOR 4.1	1.35%	0.498	2402.39	2403.14
DENS-FOR 4.2			2405.70	
DENS-FOR 4.3			2401.33	

Fuente: Elaboración propia

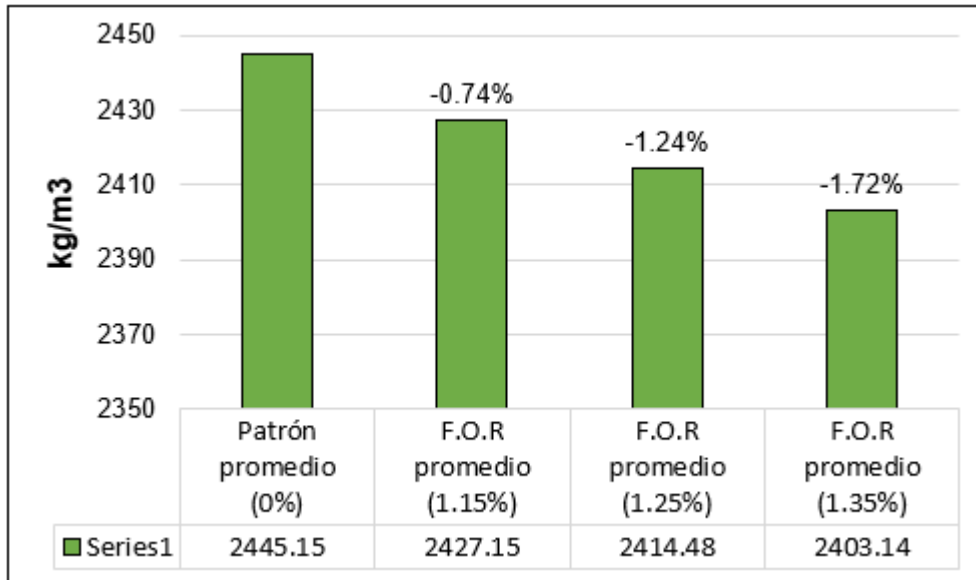


Figura 25. Densidades de muestras
Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia en la figura 25 que, utilizando el porcentaje de 1.15% del material presenta una densidad de 2427.15 kg/m³ el cual se reduce en un 0.74% con relación al concreto patrón que presenta un valor de 2445.15 kg/m³. Seguidamente la densidad empleando 1.25% de fibra óptica tiene un valor de 2414.48 kg/m³, el cual baja en un 1.24% respecto a la densidad del concreto patrón. Finalmente, con la dosificación de 1.35% presenta un valor de 2403.14 que es un 1.72% que disminuye con respecto al concreto patrón. Estos resultados de laboratorio según sus dosificaciones, se puede decir que, los porcentajes respecto a sus densidades son inversamente proporcionales. Según NTP 339.046 – 2009 este parámetro de densidad cumple con el diseño de mezcla.

Temperatura

La determinación de la temperatura en el concreto es esencial para garantizar un fraguado óptimo y obtener la resistencia deseada. Una temperatura inadecuada puede provocar fisuras o comprometer la integridad estructural del material. Por lo tanto, es crucial monitorizar la temperatura durante el proceso de curado para asegurar la durabilidad y el buen desempeño del concreto a una temperatura adecuada. Además, este ensayo informa sobre posibles problemas de fisuración y agrietamiento debido a cambios térmicos, facilitando ajustes necesarios en las mezclas para lograr un desempeño óptimo del concreto en diferentes entornos.

Tabla 16. Ensayo de temperatura

Muestra	Adición	Temperatura (°C)		
	Fibra óptica reciclada (FOR)	Temp. ambiente (°C)	Temperatura (°C)	Promedio (°C)
TEM-PATRON 1.1	0%	20.08	25.0	25.0
TEM-PATRON 1.2			25.1	
TEM-PATRON 1.3			24.8	
TEM-FOR 2.1	1.15%	19.35	25.8	26.0
TEM-FOR 2.2			26.1	
TEM-FOR 2.3			26.1	
TEM-FOR 3.1	1.25%	19.42	27.0	27.1
TEM-FOR 3.2			27.4	
TEM-FOR 3.3			27.0	
TEM-FOR 4.1	1.35%	19.63	28.0	28.2
TEM-FOR 4.2			28.3	
TEM-FOR 4.3			28.3	

Fuente: Elaboración propia

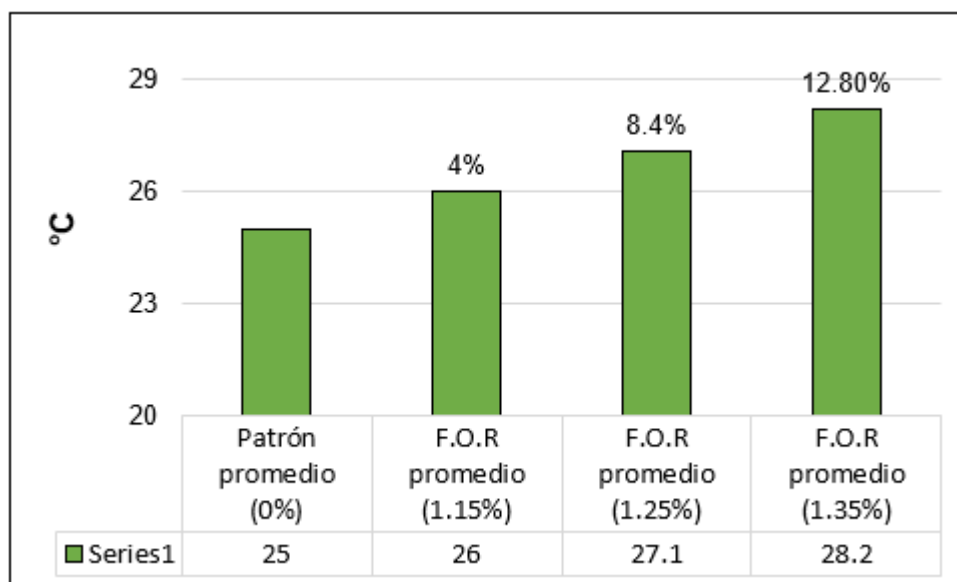


Figura 26. Ensayo de temperatura

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 26 que, utilizando el porcentaje de 1.15% del material presenta una temperatura de 26 °C el cual aumenta en un 4% con respecto al concreto patrón que presenta una temperatura de 25 °C con respecto al patrón. Seguidamente la densidad empleando 1.25% de fibra óptica tiene una temperatura de 27.1 °C, el cual aumenta en un 8.4% respecto a la temperatura del concreto patrón. Finalmente, con la dosificación de 1.35% presenta una temperatura de 28.2 °C que es un 12.80% que aumenta con respecto al concreto patrón. Estos resultados de laboratorio según sus dosificaciones, se puede decir que, los porcentajes respecto a sus densidades son inversamente proporcionales. Según NTP 339.184 – 2002, cumple y está dentro del rango de temperatura óptimo.

Objetivo específico 2: Conocer las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada.

Resistencia a la tracción del concreto

La determinación de la resistencia a tracción del concreto es fundamental para entender su capacidad para resistir fuerzas que intentan estirar o elongar el material. Aunque el concreto es inherentemente débil en tracción, esta propiedad es crucial, especialmente en elementos que están sujetos a flexión. Además, este ensayo proporciona información valiosa para ajustar las mezclas de concreto y mejorar sus propiedades, influyendo directamente en la durabilidad y rendimiento en un periodo próximo de las estructuras. Por ende, evaluar y asegurar una resistencia a tracción adecuada es esencial para asegurar la protección y la longevidad de las estructuras de concreto.



Figura 27. Ensayo a tracción 7 días
Fuente: Elaboración propia



Figura 28. Ensayo a tracción 28 días
Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Ensayo de resistencia a la tracción diametral de concreto patrón*

Testigo	Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
TRAC. FOR 1.1	15.10	30.79	12646	7	17.32	17.10
TRAC. FOR 1.2	14.98	31.25	12664	7	17.22	
TRAC. FOR 1.3	15.74	30.60	12684	7	16.77	
TRAC. FOR 1.4	15.57	30.32	17639	14	23.79	23.42
TRAC. FOR 1.5	15.41	31.29	17617	14	23.26	
TRAC. FOR 1.6	15.27	31.72	17669	14	23.22	
TRAC. FOR 1.7	15.27	31.24	21521	28	28.72	28.17
TRAC. FOR 1.8	15.53	31.59	21514	28	27.92	
TRAC. FOR 1.9	15.72	31.24	21492	28	27.86	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. *Ensayo de resistencia a la tracción diametral de concreto con la adición de 1.15% de fibra óptica reciclada*

Testigo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
TRAC. FOR 2.1	7	20.13	20.13
TRAC. FOR 2.2	7	20.12	
TRAC. FOR 2.3	7	20.15	
TRAC. FOR 2.4	14	31.95	31.99
TRAC. FOR 2.5	14	31.93	
TRAC. FOR 2.6	14	32.09	
TRAC. FOR 2.7	28	36.73	36.76
TRAC. FOR 2.8	28	36.73	
TRAC. FOR 2.9	28	36.81	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. *Ensayo de resistencia a la tracción diametral de concreto con la adición de 1.25% de fibra óptica reciclada*

Testigo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
TRAC. FOR 3.1	7	24.81	24.77
TRAC. FOR 3.2	7	24.75	
TRAC. FOR 3.3	7	24.74	
TRAC. FOR 3.4	14	36.90	36.81
TRAC. FOR 3.5	14	36.79	
TRAC. FOR 3.6	14	36.74	
TRAC. FOR 3.7	28	41.44	41.49
TRAC. FOR 3.8	28	41.38	
TRAC. FOR 3.9	28	41.64	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Ensayo de resistencia a la tracción diametral de concreto con la adición de 1.35% de fibra óptica reciclada

Testigo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
TRAC. FOR 4.1	7	26.11	26.13
TRAC. FOR 4.2	7	26.19	
TRAC. FOR 4.3	7	26.08	
TRAC. FOR 4.4	14	39.45	39.50
TRAC. FOR 4.5	14	39.49	
TRAC. FOR 4.6	14	39.55	
TRAC. FOR 4.7	28	44.45	44.62
TRAC. FOR 4.8	28	44.88	
TRAC. FOR 4.9	28	44.52	

Fuente: Elaboración propia

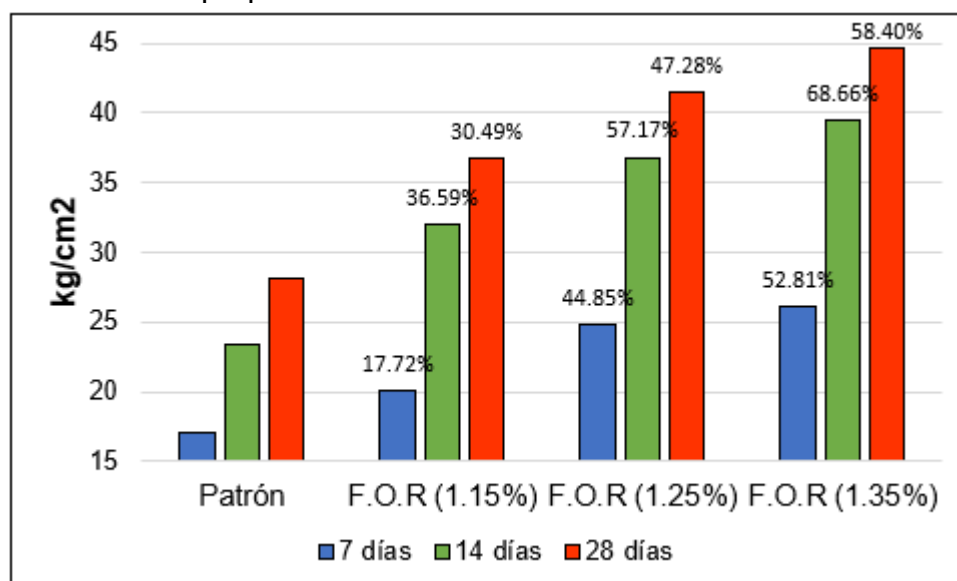


Figura 29. Ensayo a tracción del concreto patrón y dosificaciones
Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la figura 29 que, a los 7 días de edad con añadiendo 1.15% de fibra óptica presenta una resistencia de 20.13 kg/cm² tracción que representa un 17.72% en aumento si se compara al patrón que tiene una resistencia de 17.10 kg/cm². Seguidamente a los 14 días del curado del concreto, tiene una resistencia de 31.99 kg/cm² que es un 44.85% en aumento al patrón que posee un valor de 23.42 kg/cm² y empleando 1.25% presenta un aumento de 44.85% que es un 24.77 kg/cm². A sus 14 días presenta una resistencia de tracción en aumento en un 55.17% añadiendo 1.25% y al emplear 1.35% aumenta en un 68.66% con respecto al patrón. Por lo que, a la edad de 28 días del concreto, los principales resultados

fueron que al añadir 1.15% de fibra óptica aumenta en un 30.49%; con 1.25% aumenta en un 47.28% y al añadir 1.35% aumenta en un 58.40% en comparación al patrón. Por lo tanto, se precisa que la resistencia a tracción y dosificaciones son directamente proporcionales y el porcentaje más óptimo es con 1.35% que aumenta en un porcentaje más de la mitad a la resistencia a tracción del concreto convencional, el cual potencia su resistencia y brinda una mejor propiedad de tracción.

Resistencia a la compresión axial del concreto

El ensayo de compresión en el concreto es esencial para determinar su capacidad de soportar cargas que buscan reducir su volumen o comprimirlo. Introducir fibras ópticas recicladas puede tener implicaciones en la resistencia estructural del concreto, y el análisis de la resistencia axial es esencial para evaluar el impacto de estas adiciones en la integridad y la capacidad de carga de las estructuras resultantes. Este enfoque no solo aborda aspectos mecánicos sino también considera la sostenibilidad, al reutilizar materiales y explorar nuevas aplicaciones en la construcción y siendo una de las propiedades más destacadas del concreto, ya que es especialmente resistente a fuerzas de compresión. Esta propiedad es esencial en aplicaciones estructurales, ya que la resistencia a compresión determina la capacidad del concreto para resistir fuerzas que tienden a comprimir o reducir su volumen. Por lo tanto, el ensayo de compresión es una herramienta fundamental para asegurar la integridad, durabilidad y seguridad.



Figura 30. Ensayo a compresión axial
7 días
Fuente: Elaboración propia



Figura 31. Ensayo a compresión axial
28 días
Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. *Ensayo de resistencia a compresión del concreto*

Testigo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
COMP. FOR 1.1	7	108.95	109.01
COMP. FOR 1.2	7	108.58	
COMP. FOR 1.3	7	109.51	
COMP. FOR 1.4	14	143.53	143.71
COMP. FOR 1.5	14	144.52	
COMP. FOR 1.6	14	143.07	
COMP. FOR 1.7	28	219.04	218.49
COMP. FOR 1.8	28	218.33	
COMP. FOR 1.9	28	218.11	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. *Ensayo de resistencia a compresión concreto con la adición de 1.15% de fibra óptica reciclada*

Testigo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
COMP. FOR 2.1	7	115.21	115.28
COMP. FOR 2.2	7	115.22	
COMP. FOR 2.3	7	115.42	
COMP. FOR 2.4	14	156.64	156.51
COMP. FOR 2.5	14	156.31	
COMP. FOR 2.6	14	156.58	
COMP. FOR 2.7	28	229.72	230.35
COMP. FOR 2.8	28	230.57	
COMP. FOR 2.9	28	230.76	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. *Ensayo de resistencia a compresión de concreto con la adición de 1.25% de fibra óptica reciclada*

Testigo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
COMP. FOR 3.1	7	122.14	122.18
COMP. FOR 3.2	7	122.28	
COMP. FOR 3.3	7	122.11	
COMP. FOR 3.4	14	161.68	161.89
COMP. FOR 3.5	14	161.82	
COMP. FOR 3.6	14	162.17	
COMP. FOR 3.7	28	239.08	238.48
COMP. FOR 3.8	28	238.91	
COMP. FOR 3.9	28	237.44	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Ensayo de resistencia a concreto con la adición de 1.35% de fibra óptica reciclada

Testigo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
COMP. FOR 4.1	7	135.84	135.90
COMP. FOR 4.2	7	136.45	
COMP. FOR 4.3	7	135.42	
COMP. FOR 4.4	14	176.29	176.18
COMP. FOR 4.5	14	175.51	
COMP. FOR 4.6	14	176.73	
COMP. FOR 4.7	28	250.77	250.42
COMP. FOR 4.8	28	250.27	
COMP. FOR 4.9	28	250.22	

Fuente: Elaboración propia

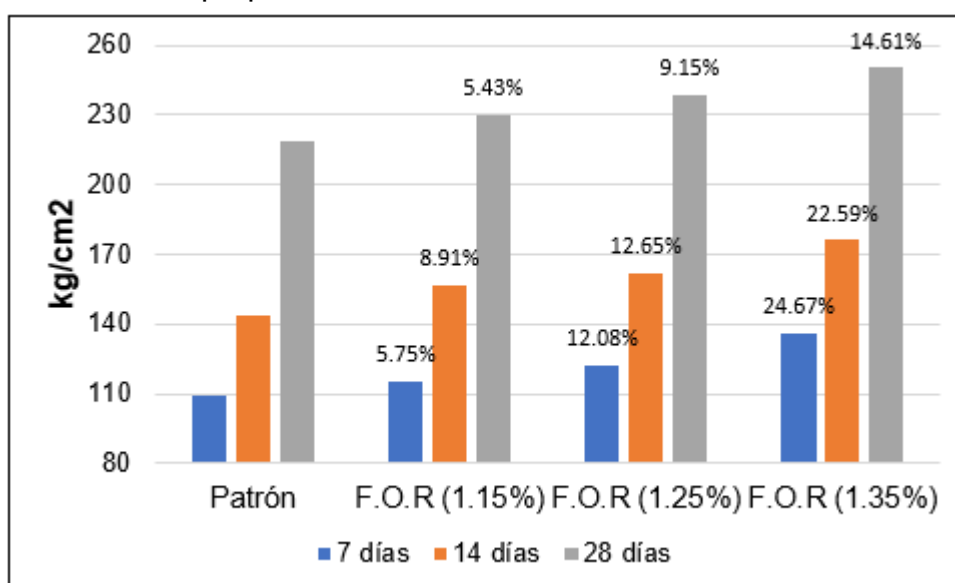


Figura 32. Ensayo a compresión del concreto patrón y dosificaciones
Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la figura 29 que, con respecto al patrón a los 7 días aumenta la resistencia a compresión. Con respecto al 1.15% de fibra óptica en comparación al patrón aumenta en 5.75%, luego con 1.25% aumenta en un 12.08% y empleando 1.35% de fibra óptica aumenta en un 24.67%. Según NTP 339.034 – 2012, cumple y está dentro del rango de 100kg/cm² a más.

Resistencia a la flexión del concreto

En este caso se considera las rupturas de las viguetas dos cargas puntuales, en las que generamos la flexión de estos. Los resultados se registraron y apuntaron a descubrir sus diferentes variantes en la siguiente tabla. Además, la resistencia a flexión es un indicador clave de la capacidad del concreto para resistir esfuerzos.



Figura 33. Ensayo a flexión 7 días
Fuente: Elaboración propia



Figura 34. Ensayo a flexión 28 días
Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Ensayo de resistencia a la compresión de concreto patrón

Testigo	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
FLEX. 1.1	28	55.35	55.72
FLEX. 1.2	28	56.51	
FLEX. 1.3	28	55.30	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto y dosificaciones de fibra óptica

Testigo	Fibra óptica reciclada	Edad (días)	F'c (kg/cm ²)	F'c prom. (kg/cm ²)
FLEX. 2.1	1.15%	28	75.91	75.32
FLEX. 2.2		28	75.34	
FLEX. 2.3		28	74.69	
FLEX. 3.1	1.25%	28	80.01	79.72
FLEX. 3.2		28	79.76	
FLEX. 3.3		28	79.40	
FLEX. 4.1	1.35%	28	82.72	83.30
FLEX. 4.2		28	84.34	
FLEX. 4.3		28	82.83	

Fuente: Elaboración propia

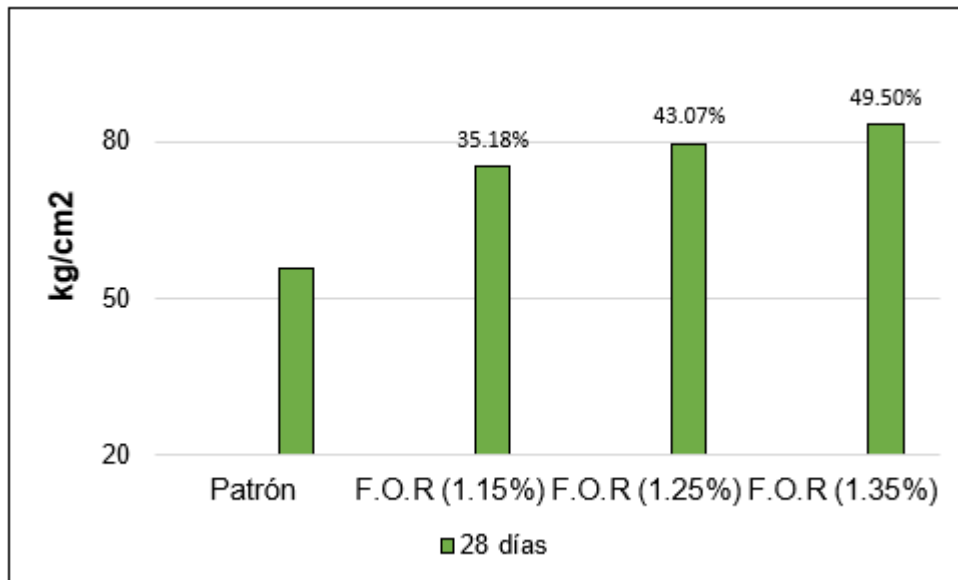


Figura 35. Ensayo a flexión del concreto patrón y dosificaciones
Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 32 que, con respecto al patrón a los 28 días aumenta la resistencia a flexión. Con respecto al 1.15% de fibra óptica en comparación al patrón aumenta en 35.18%, luego con 1.25% aumenta en un 43.07% y empleando 49.50% de fibra óptica aumenta en un 24.67%. Según NTP 339.034 – 2012, cumple y está dentro del rango de 50kg/cm² a 100kg/cm².

Translucidez del concreto

Esta propiedad es particularmente relevante para el concreto translúcido o transparente, una variante del material tradicional que incorpora elementos como fibras ópticas para permitir el paso de la luz. Evaluar la capacidad del concreto para permitir el paso de la luz no solo amplía las posibilidades estéticas, sino que también abre nuevas aplicaciones en diseño arquitectónico y construcción. Comprender la translucidez no solo implica aspectos estéticos, sino que también podría influir en la eficiencia energética al permitir una iluminación natural más efectiva. El valor obtenido de este ensayo es una indicación directa de la eficiencia luminosa del concreto y de la correcta integración y distribución de sus componentes translúcidos. Por lo tanto, el ensayo de translucidez es esencial para validar la funcionalidad y la estética del concreto translúcido en aplicaciones arquitectónicas y estructurales.

Tabla 27. Ensayo de translucidez del concreto patrón

Muestra	Hora	Intensidad luminosa (lux)			Translucidez promedio
		Exterior	Inferior	% Translucidez	
PATRÓN 1.1	8:00 a.m.	1614.19	0.00	0.00%	0.00%
	11:00 a.m.	1734.20	0.00	0.00%	
	3:00 p.m.	1494.81	0.00	0.00%	
PATRÓN 1.2	8:15 a.m.	1614.86	0.00	0.00%	0.00%
	11:15 a.m.	1734.14	0.00	0.00%	
	3:15 p.m.	1495.64	0.00	0.00%	
PATRÓN 1.3	8:30 a.m.	1613.67	0.00	0.00%	0.00%
	11:30 a.m.	1733.54	0.00	0.00%	
	3:30 p.m.	1495.08	0.00	0.00%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Ensayo de translucidez adicionando 1.15% de fibra óptica

Muestra	Hora	Intensidad luminosa (lux)			Translucidez promedio
		Exterior	Inferior	% Translucidez	
PATRÓN 1.1	8:00 a.m.	1614.19	0.52	0.031%	0.041%
	11:00 a.m.	1734.20	0.59	0.035%	
	3:00 p.m.	1494.81	0.95	0.056%	
PATRÓN 1.2	8:15 a.m.	1614.86	2.29	0.087%	0.086%
	11:15 a.m.	1734.14	2.15	0.082%	
	3:15 p.m.	1495.64	2.31	0.088%	
PATRÓN 1.3	8:30 a.m.	1613.67	0.41	0.030%	0.044%
	11:30 a.m.	1733.54	0.74	0.054%	
	3:30 p.m.	1495.08	0.66	0.048%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Ensayo de translucidez adicionando 1.25% de fibra óptica

Muestra	Hora	Intensidad luminosa (lux)			Translucidez promedio
		Exterior	Inferior	% Translucidez	
PATRÓN 1.1	8:00 a.m.	1614.19	0.52	0.031%	0.085%
	11:00 a.m.	1734.20	0.59	0.035%	
	3:00 p.m.	1494.81	0.95	0.056%	
PATRÓN 1.2	8:15 a.m.	1614.86	2.29	0.087%	0.118%
	11:15 a.m.	1734.14	2.15	0.082%	
	3:15 p.m.	1495.64	2.31	0.088%	
PATRÓN 1.3	8:30 a.m.	1613.67	0.41	0.030%	0.086%
	11:30 a.m.	1733.54	0.74	0.054%	
	3:30 p.m.	1495.08	0.66	0.048%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Ensayo de translucidez adicionando 1.35% de fibra óptica

Muestra	Hora	Intensidad luminosa (lux)			Translucidez promedio
		Exterior	Inferior	% Translucidez	
PATRÓN 1.1	8:00 a.m.	1614.19	0.52	0.031%	0.133%
	11:00 a.m.	1734.20	0.59	0.035%	
	3:00 p.m.	1494.81	0.95	0.056%	
PATRÓN 1.2	8:15 a.m.	1614.86	2.29	0.087%	0.182%
	11:15 a.m.	1734.14	2.15	0.082%	
	3:15 p.m.	1495.64	2.31	0.088%	
PATRÓN 1.3	8:30 a.m.	1613.67	0.41	0.030%	0.123%
	11:30 a.m.	1733.54	0.74	0.054%	
	3:30 p.m.	1495.08	0.66	0.048%	

Fuente: Elaboración propia

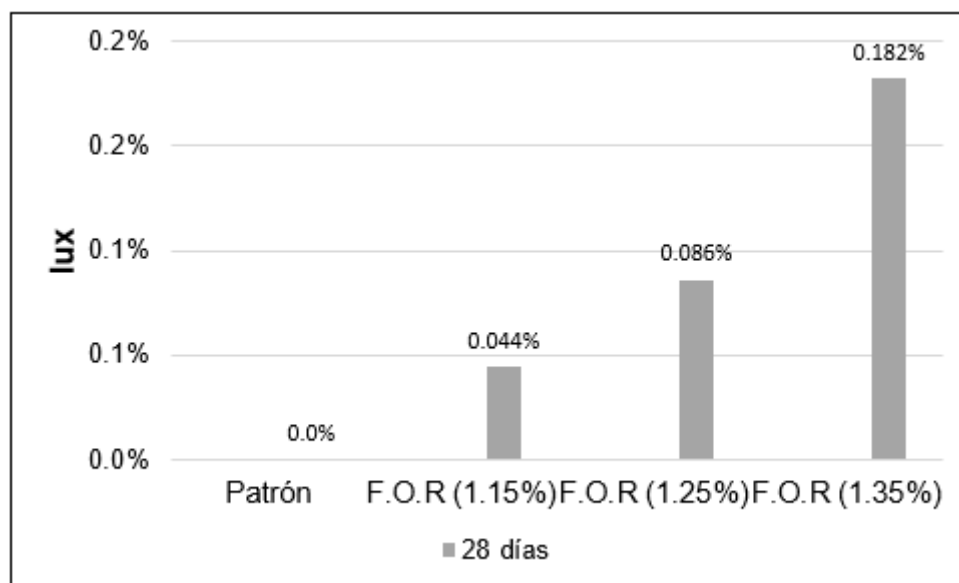


Figura 36. Ensayo de translucidez del concreto patrón y dosificaciones
Fuente: Elaboración propia

Se puede notar en la figura 36 que, a los 28 días del curado de concreto, al realizarse el ensayo de translucidez con la incorporación de fibra óptica en un 1.15% aumenta en un 0.044% de translucidez promedio en relación al concreto patrón. Seguidamente, con la dosificación de 1.25% presenta un aumento de 0.086%. Finalmente, con la dosificación de 1.35% presenta una translucidez promedio de 0.182%. Por lo que estos valores reflejan que las dosificaciones y la translucidez son directamente proporcionales. Según ASTM C143, cumple con lo establecido que es el mínimo, siendo mayor a 0%.

Objetivo específico 3: Conocer el porcentaje adecuado de fibra óptica reciclada para mejorar las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Trabajabilidad

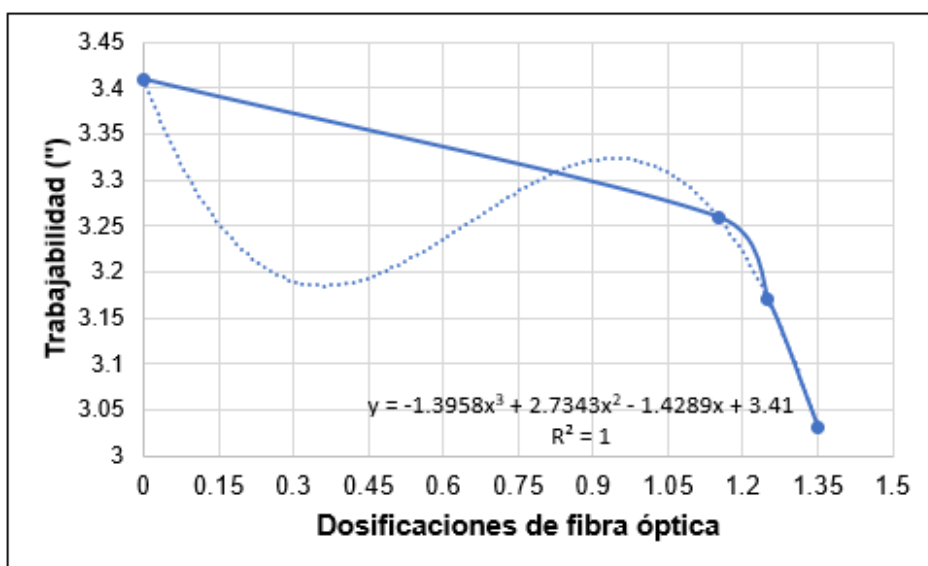


Figura 37. Dosificaciones óptimas de trabajabilidad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Tabulación de datos para ensayo de trabajabilidad

X (%)	Y
0	3.4100
0.5	3.2047
1	3.3196
1.05	3.3084
1.10	3.2889
1.15	3.2600
1.20	3.2208
1.25	3.1700
1.30	3.1068
1.35	3.0301
1.40	2.9387

Fuente: Elaboración propia

Los datos representados en la figura 37 provienen del ensayo de slump del concreto en estado fresco realizadas en el laboratorio. Por medio de dichos datos, se diseñó un gráfico de curva de tendencia que nos permite conocer el porcentaje óptimo, mediante la ecuación. Por tanto, el porcentaje óptimo para el ensayo de trabajabilidad es con el 1.35%. Según NTP 339.035-2009 el rango de trabajabilidad es de consistencia plástica dado que, el asentamiento se encuentra de 3" a 4".

Densidad del concreto

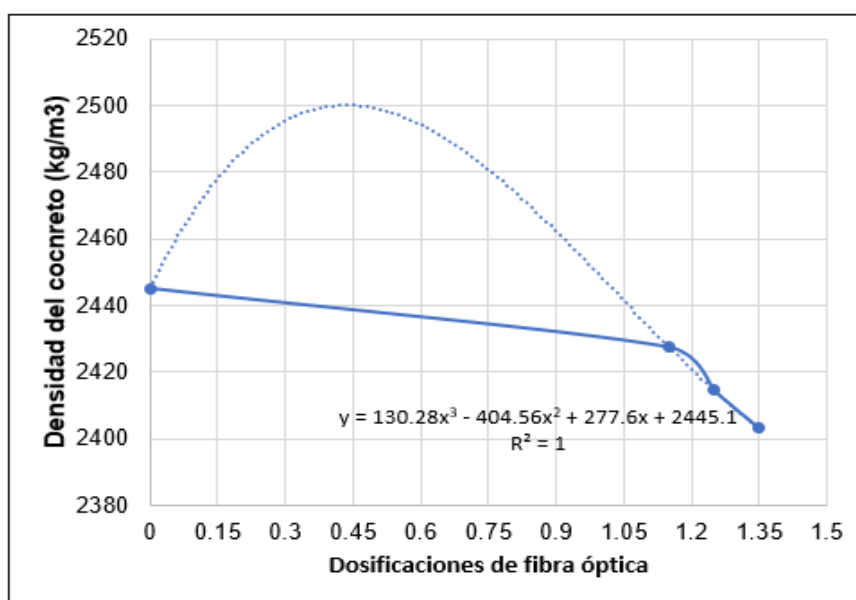


Figura 38. Dosificaciones óptimas de densidad del concreto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Tabulación de datos para ensayo de densidad del concreto

X (%)	Y
0	2445.10
0.5	2499.05
1	2448.42
1.05	2441.37
1.10	2434.35
1.15	2427.45
1.20	2420.78
1.25	2414.43
1.30	2408.50
1.35	2403.09
1.40	2398.29

Fuente: Elaboración propia

Los datos representados en la figura 38 provienen del ensayo de densidad del concreto en estado fresco realizadas en el laboratorio. Por medio de dichos datos, se diseñó un gráfico de curva de tendencia que nos permite conocer el porcentaje óptimo, mediante la ecuación. Por tanto, el porcentaje óptimo para el ensayo de trabajabilidad es con el 0.5%. Según NTP 339.046-2009, el rango de densidad del concreto se encuentra dentro de la norma establecida dado que, la norma indica que se debe encontrar entre 2000 kg/m³ a 4000kg/m³. Además, una densidad controlada contribuye a la eficiencia estructural al proporcionar una distribución

homogénea de cargas y minimizar la permeabilidad, lo que resulta en una mayor durabilidad y vida útil del material en diversas aplicaciones constructivas.

Temperatura

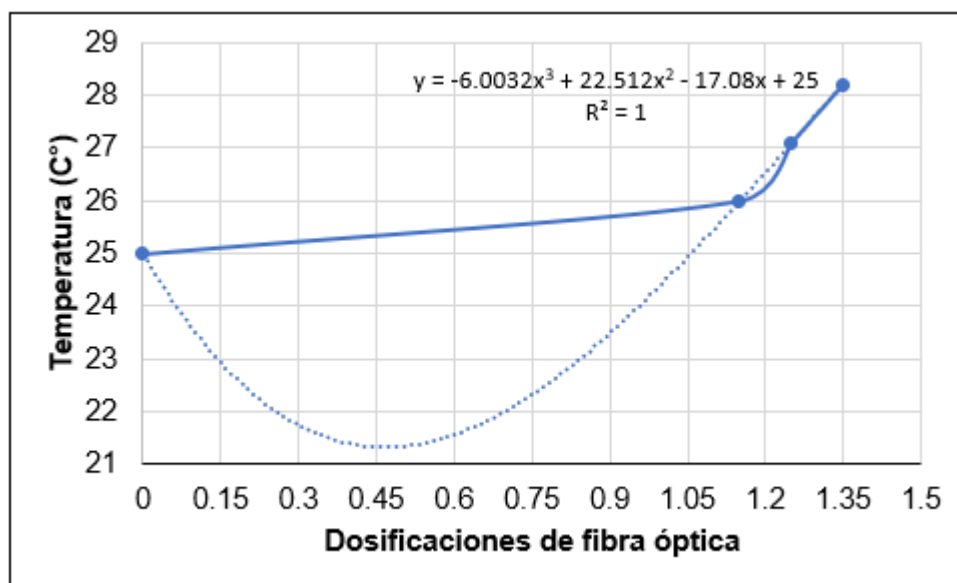


Figura 39. Dosificaciones óptimas de temperatura del concreto
Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Tabulación de datos para ensayo de temperatura

X (%)	Y
0	3.4100
0.5	3.2047
1	3.3196
1.05	3.3084
1.10	3.2889
1.15	3.2600
1.20	3.2208
1.25	3.1700
1.30	3.1068
1.35	3.0301
1.40	2.9387

Fuente: Elaboración propia

Los datos representados en la figura 39 provienen del ensayo de temperatura del concreto en estado fresco realizadas en el laboratorio. Por medio de dichos datos, se diseñó un gráfico de curva de tendencia que nos permite conocer el porcentaje óptimo, mediante la ecuación. Por tanto, el porcentaje óptimo para el ensayo de trabajabilidad es con el 1.00%. Según NTP 339.184-2002, se encuentra en el rango las temperaturas con los diferentes porcentajes de fibra óptica, en un rango de 10°C

a más. Este ensayo es vital en la planificación del diseño y la elaboración de estructuras, ya que las condiciones térmicas pueden influir significativamente en la resistencia, durabilidad y rendimiento a largo plazo del concreto, asegurando así la integridad estructural y la eficiencia del material en diversas condiciones ambientales.

Resistencia a tracción

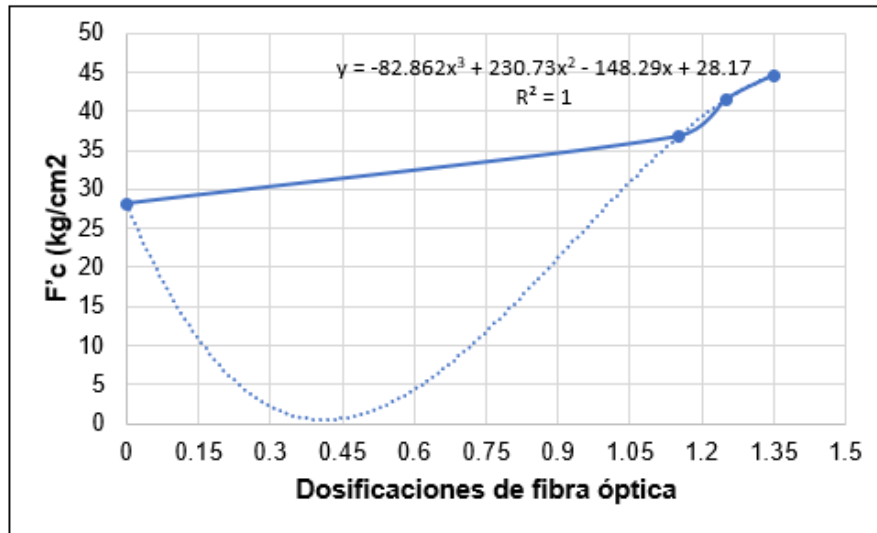


Figura 40. Dosificaciones óptimas de resistencia a tracción
Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Tabulación de datos para ensayo de resistencia a tracción

X (%)	Y
0	28.17
0.5	1.35
1	27.75
1.05	30.92
1.10	33.94
1.15	36.75
1.20	39.29
1.25	41.48
1.30	43.28
1.35	44.61
1.40	45.42

Fuente: Elaboración propia

Los datos representados en la figura 40 provienen del ensayo de tracción diametral del concreto en el laboratorio. Por medio de dichos datos, se diseñó un gráfico de curva de tendencia que nos permite conocer el porcentaje óptimo, mediante la

ecuación. Por tanto, el porcentaje óptimo para el ensayo de trabajabilidad es con el 1.35%.

Resistencia a compresión

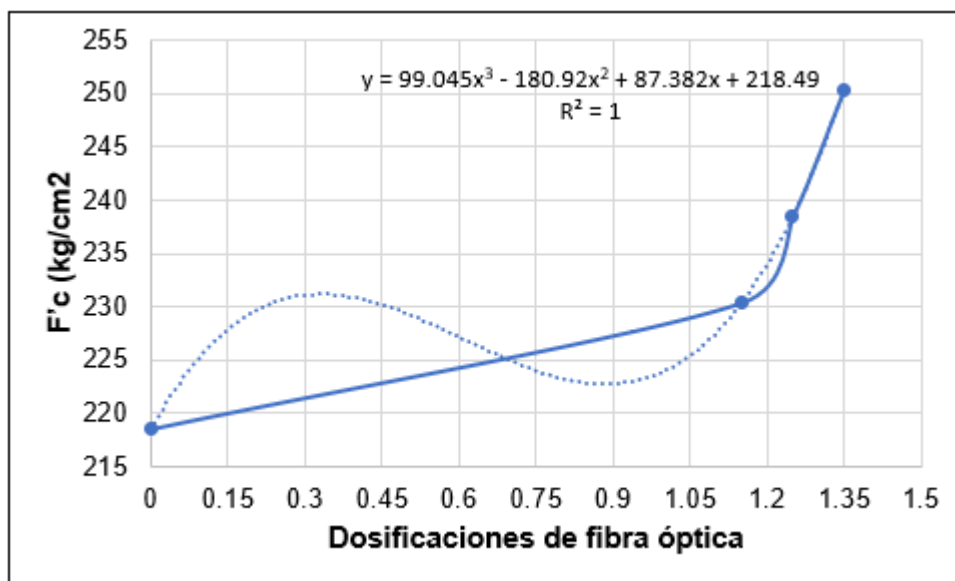


Figura 41. Dosificaciones óptimas de resistencia a compresión
Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Tabulación de datos para ensayo de resistencia a compresión

X	Y
0	218.49
0.5	229.33
1	224.00
1.05	225.43
1.10	227.53
1.15	230.35
1.20	233.97
1.25	238.48
1.30	243.93
1.35	250.42
1.40	258.00

Fuente: Elaboración propia

Los datos representados en la figura 41 provienen del ensayo a compresión del concreto en el laboratorio. Por medio de dichos datos, se diseñó un gráfico de curva de tendencia que nos permite conocer el porcentaje óptimo, mediante la ecuación. Por tanto, el porcentaje óptimo para el ensayo de trabajabilidad es con el 1.35%. Una resistencia a compresión adecuada garantiza la estabilidad y seguridad de las construcciones, siendo fundamental en el diseño y la construcción de edificaciones,

puentes y otras infraestructuras. Además, la resistencia a compresión es un indicador clave de la calidad y el rendimiento general del concreto en diversas aplicaciones constructivas.

Resistencia a flexión

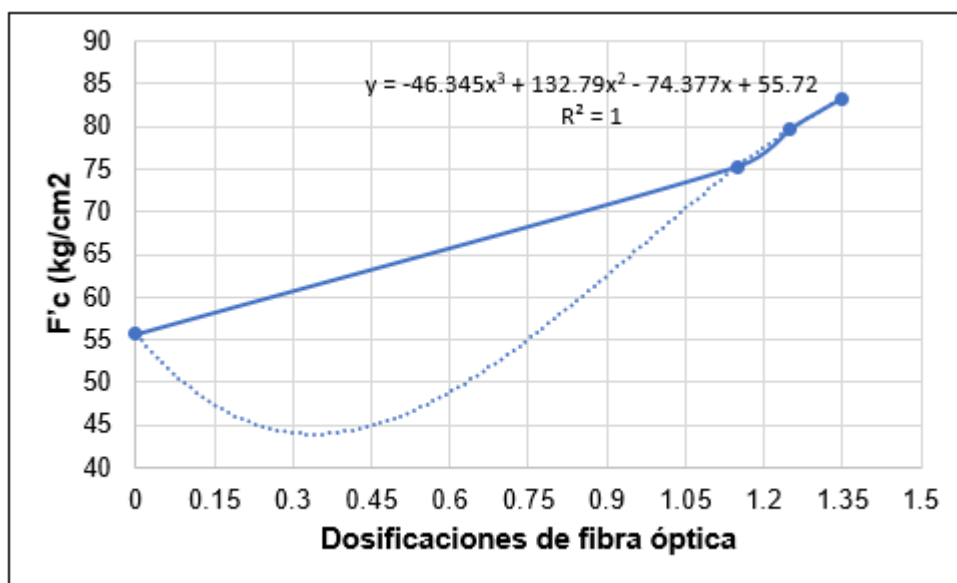


Figura 42. Dosificaciones óptimas de resistencia a flexión
Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Tabulación de datos para ensayo de resistencia a flexión

X (%)	Y
0	55.72
0.5	45.94
1	67.79
1.05	70.37
1.10	72.90
1.15	75.32
1.20	77.60
1.25	79.72
1.30	81.63
1.35	83.29
1.40	84.69

Fuente: Elaboración propia

Los datos representados en la figura 42 provienen del ensayo a flexión del concreto. Por medio de dichos datos, se diseñó un gráfico de curva de tendencia que nos permite conocer el porcentaje óptimo, mediante la ecuación. Por tanto, el porcentaje óptimo para el ensayo de trabajabilidad es con el 1.35%.

Translucidez del concreto

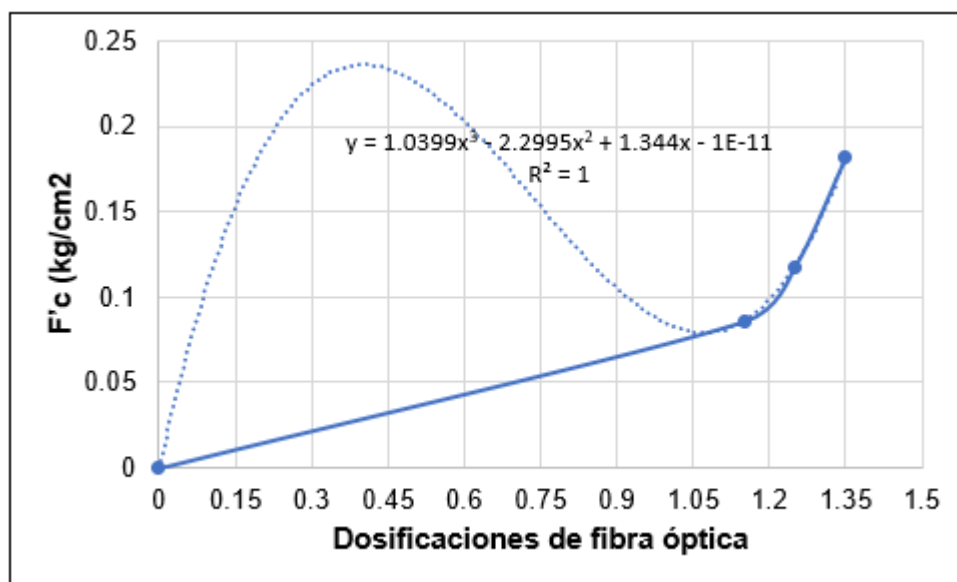


Figura 43. Dosificaciones óptimas de ensayo de translucidez
Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Tabulación de datos para ensayo de translucidez

X (%)	Y
0	0
0.5	0.227
1	0.084
1.05	0.080
1.10	0.080
1.15	0.086
1.20	0.098
1.25	0.118
1.30	0.146
1.35	0.182
1.40	0.228

Fuente: Elaboración propia

Los datos representados en la figura 43 provienen del ensayo a flexión del concreto. Por medio de dichos datos, se diseñó un gráfico de curva de tendencia que nos permite conocer el porcentaje óptimo, mediante la ecuación. Por tanto, el porcentaje óptimo para el ensayo de trabajabilidad es con el 1.35%.

4.5 Contrastación de hipótesis

Contraste de hipótesis: Propiedades físicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : Las propiedades físicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada no varían significativamente.

H_a : Las propiedades físicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada varían significativamente.

Trabajabilidad

Según los resultados adquiridos en el laboratorio en relación con el asentamiento, los resultados finales fueron que a medida del porcentaje aumenta, el asentamiento disminuye por lo que es más denso el concreto y presenta otras propiedades (ver figura 37). El concreto con un asentamiento más denso tiende a tener una mayor resistencia a la compresión y una mayor durabilidad, lo que es esencial para su uso en diversas aplicaciones constructivas. También facilita la manipulación y colocación eficiente del concreto durante la construcción. Por lo tanto, con el porcentaje 1.35% el asentamiento es más denso dado que, tiene un asentamiento de 3.028 pulgadas el cual es un asentamiento menor en comparación al patrón que tiene un asentamiento de 3.43 pulgadas.

Densidad del concreto

De acuerdo con los datos derivados de las pruebas de laboratorio en relación con la densidad del concreto los resultados finales fueron que a medida del porcentaje aumenta, la densidad disminuye dado que, es menor que el patrón debido a la adición de un material, esto podría indicar que el nuevo material es menos denso que el material original de la mezcla (ver figura 38). Al utilizar 1.15% presenta una densidad de 2427.50 kg/m³, luego con 1.25% se tiene una densidad de 2414.48 kg/m³. Por ende, con el porcentaje 1.35% tiene una densidad de 2403.14 kg/m³ donde se puede notar que la densidad del concreto va disminuyendo a medida que la dosificación de fibra óptica se adiciona al concreto. Se precisa que las dosificaciones y la densidad del concreto son inversamente proporcionales.

Temperatura

En las propiedades físicas del concreto adicionando fibra óptica reciclada, se puede notar en las gráficas (ver figura 39) que refiere al ensayo de temperatura se ve aumentado, conforme el porcentaje aumenta. En tal sentido, al adiciona fibra óptica reciclada a la mezcla en estado fresco, la temperatura del concreto aumenta, teniendo en cuenta que la temperatura del concreto patrón tiene una temperatura 25° C, al añadir 1.15%, 1.25% y 1.35% de fibra óptica presenta 26 °C, 27.1 °C y 28.2 °C, respectivamente. Estos resultados señalan que al emplearse una mayor dosificación de fibra óptica, la temperatura aumenta de manera notable. En tal sentido, las dosificaciones y la temperatura son directamente proporcionales.

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_n) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que las propiedades físicas del concreto $f''c=210$ kg/cm² varían significativamente.

Contraste de hipótesis: Propiedades mecánicas del concreto $f''c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H_n : Las propiedades mecánicas del concreto $f''c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada no varían notablemente.

H_a : Las propiedades mecánicas del concreto $f''c=210$ kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada varían notablemente.

Resistencia a tracción

De acuerdo a los resultados alcanzados en el laboratorio, en este caso, resistencia a tracción los resultados finales fueron que a medida del porcentaje aumenta, presenta una mayor resistencia a tracción (ver figura 40). La adición de fibras ópticas recicladas al concreto puede mejorar su resistencia a la tracción al actuar como refuerzos dispersos en el material. Estas fibras pueden ayudar a prevenir la propagación de grietas y mejorar la capacidad del concreto para resistir fuerzas de tracción. Por lo tanto, con el porcentaje 1.35% presenta una mayor resistencia a tracción.

Resistencia a compresión

Conforme a los hallazgos derivados de los análisis en el laboratorio en relación con a este ensayo del concreto se pudo notar que los resultados finales fueron que a medida del porcentaje aumenta, soporta una mayor resistencia a compresión,

debido a la mejora en la distribución de cargas, la reducción de porosidad o la activación de reacciones químicas que fortalecen la matriz de concreto. Al utilizar 1.35% de dosificación se logra obtener una resistencia de 250.42 kg/cm² a los 28 días. Estos materiales, como aditivos o refuerzos, refuerzan la estructura y, por lo tanto, mejoran la resistencia a la compresión del concreto. (ver figura 41).

Resistencia flexión

Conforme a los resultados logrados en el laboratorio para este ensayo a flexión se pudo notar que los resultados finales fueron que a medida del porcentaje aumenta, soporta una mayor resistencia a flexión debido a que, la mejora en la distribución de cargas, la reducción de porosidad o la activación de reacciones químicas que fortalecen la matriz de concreto. La fibra óptica reciclada puede actuar como refuerzos dispersos en el concreto, ayudando a distribuir las tensiones y mejorar la capacidad de carga en situaciones de flexión. Según los resultados (ver figura 42), al utilizar 1.35% presenta 83.30 kg/cm² de resistencia, siendo mayor a la resistencia a flexión del concreto estándar que posee 55.72 kg/cm².

Translucidez

Según los datos alcanzados en ensayos de laboratorio, con respecto a la translucidez los resultados finales fueron que a medida del porcentaje aumenta, presenta una mayor translucidez (ver figura 43). Por lo tanto, el porcentaje 1.35% presenta una mayor translucidez promedio en un 0.123% en aumento al patrón.

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_n) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² varían notablemente.

Contraste de hipótesis: Porcentaje óptimo de fibra óptica reciclada en concreto $f'_c=210$ kg/cm²

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

H_n : El porcentaje óptimo de fibra óptica reciclada en un concreto $f'_c=210$ kg/cm² no se encuentra entre 1.15% y 1.35%

H_a : El porcentaje óptimo de fibra óptica reciclada en un concreto $f'_c=210$ kg/cm² se encuentra entre 1.15% y 1.35%

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio, con respecto al asentamiento los resultados finales fueron que a medida del porcentaje aumenta,

el asentamiento disminuye por lo que es más denso el concreto y presenta otras propiedades (ver figura 34). Por lo tanto, con el porcentaje 1.35% el asentamiento es más denso y presenta un asentamiento menor en comparación al patrón. En consiguiente con los ensayos de densidad del concreto y temperatura (ver tabla 36 y 37) que en la temperatura aumenta conforme el porcentaje de fibra óptica aumenta, son directamente proporcionales. Seguidamente, en las propiedades mecánicas, la dosificación óptima es el 1.35% (ver figura 40, 41 y 42) dado que, a mayor porcentaje, aumenta tanto su resistencia y su propiedad de translucidez. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_n) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando el porcentaje óptimo de fibra óptica reciclada en un concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ se encuentra entre 1.15% y 1.35%.

V. DISCUSIÓN

Objetivo 1: Conocer las propiedades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada.

Lozano (2021) en su investigación “Comportamiento mecánico del concreto $f'c=175$ kg/cm², $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=240$ kg/cm² con fibra óptica reciclada” cuyo objetivo fue analizar el comportamiento en diferentes resistencias de concreto con la finalidad de poder obtener una mejora en sus propiedades. Dicha investigación fue realizada en la ciudad de Chiclayo – Perú y se consideraron los porcentajes de 0.5%, 0.75%, 1.0% y 1.75% de fibra óptica, en el ensayo de asentamiento en el concreto de $f'c=210$ kg/cm² se obtuvo un asentamiento de 3.2” con la dosificación de 1.75% dado que, a mayor porcentaje se adicione el asentamiento es menor. En contraste a la investigación se realizó la adición de fibra óptica en el concreto de $f'c=210$ kg/cm² en dosificaciones de 1.15%, 1.25% y 1.35% presentando un asentamiento en un rango de 3” a 4” siendo de consistencia plástica y cumpliendo con lo establecido en norma NTP 339.035.

Cárdenas y Carhuas (2021) en su investigación “Diseño de Concreto con Adición de Fibra Óptica para dar Translucidez a Muros de Ambientes Cerrados en Oficinas” con la finalidad de poder analizar el comportamiento del concreto respecto a su propiedad de translucidez. Esta investigación se realizó en Lima – Perú añadiendo 5% y 10% de fibra óptica en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² donde se presenta un aumento en el ensayo de temperatura conforme se adiciona la fibra óptica, siendo directamente proporcional la dosificación y la temperatura, presentado una temperatura de 27.40°C y 28.60°C respectivamente. En contraste a la investigación se realizó la adición de fibra óptica en el concreto de $f'c=210$ kg/cm² en dosificaciones de 1.15%, 1.25% y 1.35% presentando una temperatura promedio de 25.00°C y 28.20°C en una dosificación de 1.15% y 1.35% de fibra óptica respectivamente, siendo directamente proporcional y teniendo el mismo comportamiento cumpliendo con lo establecido en norma NTP 339.184.

Objetivo 2: Conocer las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada.

Ruiz (2020) en su investigación “Efecto de la fibra óptica reciclada sobre la resistencia a compresión y translucidez del ladrillo de concreto $f'c$ 175 kg/cm²” con

la finalidad de poder evaluar la propiedad de resistencia a compresión y translucidez. Esta investigación se realizó en Trujillo 3% 4% y 5% de fibra óptica en un concreto de $f'c=175$ kg/cm² donde en la edad de 28 días presenta una resistencia a compresión de 175.5 kg/cm en el concreto patrón y en su dosificación de 5% presenta 164.02 kg/cm siendo de menor resistencia en comparación al patrón. En contraste a la investigación se realizó la adición de fibra óptica en el concreto de $f'c=210$ kg/cm² en lo que refiere a la compresión del concreto patrón se obtuvo una resistencia de 218.49 kg/cm² en edad de 28 días, tuvo un mejor un comportamiento con la dosificación de 1.35% siendo el más óptimo y presentando una resistencia de 250.42 kg/cm².

Ruiz (2020) en su investigación “Efecto de la fibra óptica reciclada sobre la resistencia a compresión y translucidez del ladrillo de concreto $f'c$ 175 kg/cm²” con la finalidad de poder evaluar la propiedad de resistencia y translucidez. Esta investigación se realizó en Trujillo 3% 4% y 5% de fibra óptica en un concreto de $f'c=175$ kg/cm² donde se realizó el ensayo de translucidez tanto en el concreto patrón y dosificaciones empleadas, obteniendo una mejora en su propiedad al emplear el 5% y siendo porcentaje óptimo con una translucidez promedio de 0.1723%. En contraste a la investigación se realizó la adición de fibra óptica en el concreto de $f'c=210$ kg/cm² donde se realizó el ensayo de translucidez y presentó un 0% de translucidez en el concreto patrón y el porcentaje óptimo de 1.35% con un promedio de translucidez de 0.123% el cual es mayor con respecto a las demás dosificaciones teniendo una mejora considerable al paso de luz y cumpliendo el rango según norma.

Objetivo 3: Conocer el porcentaje adecuado de fibra óptica reciclada para mejorar las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Lozano (2021) en su investigación “Comportamiento mecánico del concreto $f'c=175$ kg/cm², $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=240$ kg/cm² con fibra óptica reciclada” con la finalidad de poder evaluar las propiedades mecánicas del concreto. Esta investigación se llevó a cabo en Lima – Perú y se puede notar que el porcentaje óptimo al realizar los diferentes ensayos es con el 1% en un concreto de 240 kg/cm² dado que, presenta una mejor resistencia a compresión, flexión y tracción en la edad de 28 días. En contraste a la investigación se realizó la adición de fibra óptica en el

concreto de $f'c=210$ kg/cm² en lo que refiere a sus propiedades tanto físicas y mecánicas se obtuvo un mejor comportamiento con el porcentaje de 1.35% puesto que, presenta una mejor translucidez y resistencia a compresión, estos hallazgos indican la influencia significativa de la dosificación al adicionar tipo de fibra óptica en el concreto.

Cárdenas y Carhuas (2021) en su investigación “Diseño de Concreto con Adición de Fibra Óptica para dar Translucidez a Muros de Ambientes Cerrados en Oficinas” con la finalidad de poder analizar el comportamiento del concreto respecto a su propiedad de translucidez. Esta investigación se realizó en Lima – Perú añadiendo 5% y 10% de fibra óptica en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² el cual según los resultados en laboratorio se pudo notar una mejora significativa respecto a su translucidez con 10% pero una menor resistencia a compresión, siendo inversamente proporcional. Asimismo en lo que refiere en su resistencia a compresión al utilizar 6% de fibra de 2mm logra obtener una resistencia de 368.53 kg/cm En contraste a la investigación se realizó la adición de fibra óptica en el concreto de $f'c=210$ kg/cm² y según los resultados obtenido se puede apreciar la mejora de sus propiedades con el 1.35% de fibra óptica, siendo el porcentaje óptimo y cumpliendo con el rango y parámetros establecidos según indica la norma.

VI. CONCLUSIONES

1. La incorporación de fibra óptica reciclada en el concreto de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar significativamente sus propiedades físicas. La adición de fibra óptica influye directamente en sus propiedades físicas, en este caso, ha llevado a mejoras notables en la trabajabilidad y temperatura en comparación al concreto patrón. La adición de fibra óptica reciclada influye positivamente en las propiedades físicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

2. La incorporación de fibra óptica reciclada en el concreto de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ presenta una mejora en sus propiedades mecánicas. En cuanto a la resistencia a compresión según los resultados en laboratorio se obtiene una mejor resistencia y con respecto a la translucidez, se registraron mejoras notables, indicando que la fibra óptica reciclada no solo aporta resistencia, sino que también contribuye a la permeabilidad lumínica del concreto. Este aspecto puede tener implicaciones positivas en términos de diseño arquitectónico, lo que va a permitir el paso de la luz a través del material de manera controlada. La adición de fibra óptica reciclada influye positivamente en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

3. Tras los resultados de laboratorio indican que una dosificación óptima de fibra óptica reciclada es del 1.35% ya que, muestra mejoras notables en comparación con el concreto estándar, con una resistencia a compresión de 250 kg/cm^2 . Estos hallazgos respaldan la eficacia de incorporar fibra óptica reciclada en el concreto, mejorando tanto sus propiedades físicas como mecánicas. Este enfoque no solo beneficia al medio ambiente al reciclar materiales, sino que también abre nuevas posibilidades para el desarrollo de materiales de construcción que combinen de manera eficiente consideraciones ambientales y de rendimiento. El porcentaje adecuado de fibra óptica reciclada para mejorar las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ se encuentra entre 1.15% y 1.35%.

VII. RECOMENDACIONES

1. Incorporar fibra óptica reciclada en el concreto resulta provechoso, pero, es crucial considerar el entorno específico de aplicación. Los factores como la exposición a condiciones climáticas extremas o agentes químicos pueden influir en las propiedades físicas del material, por lo que se deben tener en cuenta en el diseño y aplicación.
2. Añadir un mayor porcentaje de fibra óptica puede tener repercusiones en sus propiedades mecánicas, aunque una mejor propiedad de translucidez por lo que se recomienda realizar un análisis detenido de la aplicación prevista para este concreto, distinguiendo entre su uso como elemento estructural o no estructural.
3. Conocer el porcentaje óptimo es fundamental ya que, esto influye directamente en sus propiedades físicas y mecánicas por lo que se recomienda realizar investigaciones adicionales para explorar otras propiedades físicas que puedan ser influenciadas por la adición de fibra óptica reciclada, con la finalidad de ampliar la comprensión de los efectos de este material en diversas características físicas y también explorar otros materiales reciclables que puedan proporcionar beneficios similares, ya sea en la misma aplicación o en diferentes aspectos de la ingeniería civil.

REFERENCIAS

ACUÑA, Katherine y QUISPECONDORI, Yena. Incorporación de celulosa de papel periódico en la elaboración de bloques de concreto para muros portantes. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Juliaca: Universidad Peruana Unión Cajamarca, 2021. 136 pp

AI-ZUBAIDI, Aseel, AHMEDIZAT Shatha, y AL-TABBAKH Ahmed. Recycling wastepaper papercrete to produce green concrete. Serie de conferencias IOP: Ciencia e ingeniería de materiales [en línea], 870 2020 [11-12 de febrero de 2020] Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/870/1/012138..>

AMERICAN concrete Institute (ACI). Standard practice for selecting proportions for normal heavyweight, and mass concrete. Committee 211.1.91

ALVARADO, H., 2014. Análisis de la resistencia mecánica del concreto con adición de fibras de Pambil. S.I.: Universidad Nacional de Loja.

ARTIZABAL, Victor. Introducción a la tecnología de fibras ópticas y análisis numérico de la propagación de la luz en fibras micro-estructuras. 2019 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3442/344234312007.pdf>

CAMPOY, Noé y CHÁVEZ, Omar et al. Análisis de esfuerzo-deformación de concreto reforzado con fibras metálicas y polímeros. 2020. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/404/40471795007/>

CÁRDENAS Jhony, Carhuas Christian Diseño de concreto con adición de fibra óptica para dar translucidez a muros de ambientes cerrados en oficinas, Ate.2021 Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/75117>

ELIAS SILUPU, Jorge Wilmer y otros. Efecto de la Utilización de Agregados de Concreto Reciclado sobre el Ambiente y la Construcción de Viviendas en la Ciudad de Huamachuco. Vol 2, enero - abril 2020 – HAL open science. ISSN:2664-4029 pág. 30. [en línea]. [fecha de revisión 17 febrero 2022]. Disponible en: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02528885/document>

FARFÁN, Marlon, PÍNEDO, Diana, ARAUJO, Josué y ORBEGOSO, Jhilson. fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto: Revista Gaceta Técnica en línea]. 20 (2): 4 – 13, julio – diciembre, 2019. ISSN: 2477-9539 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570362486002>

FERNANDEZ, A., MORALES, J y SOTO, F. Concreto Poroso: Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días: Revista Ingeniería UC [en línea]. 23 (2): 197 - 203, 2016. ISSN: 1316 - 6832 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70746634010>

GALAN A. (2020). Uso del concreto reciclado en la construcción de viviendas básicas en la provincia de Huancayo - 2018, Huancayo: Universidad Peruana los Andes.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1610>

GALLO MARTINEZ, Susana, LOPEZ GOMEZ, Esperanza y GARCIA RESTREPO, Carmenza. Análisis De Residuos De Ladrillo Como Agregado Grueso Para La Fabricación De Concreto. ISSN 2256-1013, No 12, pp.53-69, 2018. [fecha de revisión 22 febrero 2022].

Disponible en:

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/materiales/article/view/336463/20791868>.

ATENCIO, Hebert. Análisis de propiedades mecánicas de hormigón translúcido con diferentes porcentajes de fibra óptica para uso en elementos estructurales. 2021.

Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33531/1/Tesis%20I.%20C.%201515%20-%20Atencio%20%20Hinojosa%20Hebert%20Steven.pdf>

INSTITUTO nacional de calidad (INACAL). Norma técnica peruana 334.009 – 2016 (Cementos): Perú.

INSTITUTO Nacional de Estadística e Informática (INEI) – 2020 La población de Lima supera los nueve millones y medio de habitantes.

Disponible en: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/la-poblacion-de-lima-supera-los-nueve-millones-y-medio-de-habitantes-12031/>

LOZANO RUÍZ, Gilver. Comportamiento mecánico del concreto $f'_c=175$ kg/cm², $f'_c=210$ kg/cm² y $f'_c=240$ Kg/cm² con fibra óptica reciclada, Chiclayo. 2021

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88122>

MIRELES PALOMARES, Roberto. Teoría de fallas y sus aplicaciones.1992.

Disponible en: eprints.uanl.mx/227/1/1020070631.PDF

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO 2015. Decreto Supremo que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible decreto supremo N° 015-2015-VIVIENDA

NORMA E060, (2009). Concreto armado

NORMA E.070 ALBAÑILERÍA (2006) aprobada por RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 011-2006-VIVIENDA.

Norma ISO 1920-3 Testing of concrete – Making and curing test specimens (Ensayos de concreto – Elaboración y curado de especímenes de prueba).

NTP 339.034 2015, Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. [fecha de revisión 26 febrero 2022].

Disponible en: <https://pdfcoffee.com/ntp-339034- metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistencia-a-lacompresion-del-concreto-en->

muestras-cilindricas-2-pdf-free.html

NTP. 339.080 método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de aire en el concreto fresco. Método de presión. [fecha de revisión 26 febrero 2022].

Disponibile en: <https://www.coursehero.com/file/118164721/NTP-339080pdf/>

NTP. 339.035 método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland. [fecha de revisión 26 febrero 2022].

Disponibile en: <https://pdfcookie.com/documents/ntp-3390352009pdf-3ld0n6wzjo24>

ORCHESI, Luis. Evaluación de propiedades físico – mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² sustituyendo cemento con una mezcla de esquisto y cenizas de cascara de arroz. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019

Disponibile en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/49447>

PAUTA, Edwin. 2023 Análisis de las propiedades físico-mecánicas de placas de hormigón translucido con retículas de vidrio y diferentes porcentajes de fibra de polipropileno.

Disponibile en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/items/5361a40d-26d2-459d-b0a7-1d205d5f2e22>

PÉREZ, Nicolás y MOLANO, Lina, 2020. Estudio de plástico reciclado como agregado en la elaboración de concreto con fibras de acero.

Disponibile en:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31344/2020nicolasperez.pdf?sequence=10&isAllowed=y>

PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACION URBANA. Unión Europea – Americana Latina y el Caribe (2017). [en línea]. Perú: INDUSTRIAS VERDES. [fecha de revisión 17 febrero 2022].

Disponibile en: https://iucla.eu/wp-content/uploads/2020/03/ESP_Lima_-CICLO.pdf

POORIA Ghadir, Mostafa Zamanian, Nazanin Mahbubi-Motlagh, Mohammad Saberian, Jie Li, Navid Ranjbar (2021) Shear strength and life cycle assessment of volcanic ash-based geopolymer and cement stabilized soil: A comparative study, Transportation Geotechnics. Volume 31, 100639, ISSN 2214-3912

Disponibile en: <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2021.100639>.

RAMAN ET AL. Hormigón reforzado con fibra que contiene residuos de cáscara de coco, cenizas volantes y fibra de polipropileno (2019) Fibre reinforced concrete containing waste coconut shell aggregate, fly ash and polypropylene fibre.

Disponibile en: <https://www.redalyc.org/journal/430/43062873004/>

REYES, Miguel “Resistencia a la compresión de un concreto $f'c$ 210 kg/cm² al sustituir al cemento en 4%, 6% y 8% por cascara de huevo [consultado 11/12/2021]

Disponibile en:

<chromeextension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepository.usanpedro.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUSANPEDR>

O%2F11387%2FTesis_61421.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=3258765.

REYES, J. y RODRÍGUEZ, Y., 2010. Análisis de la resistencia a la compresión del concreto al adicionar limalla fina en un 3%, 4% y 5% respecto al peso de la mezcla. S.I.: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga

RIBEIRO, Jayme, SILVA, Micael, CORDEIRO, Luciana. Concretos Autoadensáveis Com Agregado Miúdo Reciclado De Concreto (Amrc) Porto Alegre: ANTAC, 2018. [fecha de revisión 01 marzo 2022]. p. 2749–2756.
Disponibile en: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1873>

RODRIGUEZ A. 2012. Fibra Óptica, qué es y cómo funciona: fibra óptica hoy (en línea, sitio web) Consultado 10 mayo 2020.
Disponibile en: <https://www.fibraoptica hoy.com/fibra-optica-que-es-y-como-funciona/>.

RUIZ, Jaime, 2020. Efecto de la fibra óptica reciclada sobre la resistencia a compresión y traslucidez del ladrillo de concreto f'c 175 kg/cm².
Disponibile en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66171>

SAMANIEGO, Luis Jesús. Influencia de la composición química de arenas y cementos peruanos en el desempeño de aditivos plastificantes para concreto. Tesis (Grado de magister en química). San Miguel: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018
Disponibile en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/12846>

SOLÍS, R., MORENO, G. y ARJONA, E., 2012. Resistencia de concreto con agregado de alta absorción y baja relación de hebras de metal. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, no. E-ISSN: 2007-6835

TORRES, S., 2022. Cable de cobre desnudo. Alambres y Cables Desnudos Cable, vol. 2, no. 3234511

TRUJILLO, Q., 2017. Propiedades físicas y mecánicas de los materiales. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, vol. 2, no. 234122355

VACA. Julio y YANCHALUISA Oscar, 2021. Diseño de hormigón translúcido utilizando fibra óptica reciclada.
Disponibile en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22839/1/T-UCE-FICA-VACA-YANCHALUISA.pdf>

WENHONG, Chen. LEI, Deng, YU, Jiamg, JIANMEI, LI. Synthesis of the VPEG polycarboxylate superplasticizer with controllable activity and its properties: IOP conference series: Earth and Environmental Science [en línea]. 647: 2020. ISSN: 17551307
Disponibile en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/647/1/012064>

ZUÑIGA A., 2021. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto. Revista instituto mexicano del cemento y del concreto AC, vol. 2, no. 23451245

ANEXOS


Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable 1 Fibra óptica reciclada	La fibra óptica es una fibra flexible, transparente, hecha al embutir o extrudir vidrio sílice) o plástico en un diámetro ligeramente más grueso que el de un cabello humano promedio. Son utilizadas comúnmente como un medio para transmitir luz entre dos puntas de una fibra y tienen un amplio uso en las comunicaciones por fibra óptica, donde permiten la transmisión en distancias y en un ancho de banda (velocidad de datos) más grandes que los cables eléctricos. (Sanchez, 2019, p. 45)	Se realiza pruebas del concreto y su variación de diseño utilizando los porcentajes de 1.15%, 1.25% y 1.35%	Dosificación utilizada de fibra óptica respecto al peso de cemento $f_c=210$ kg/cm ²	Concreto patrón sin adición	Absoluta
				Porcentaje de adición al 1.15 %	Absoluta
				Porcentaje de adición al 1.25 %	Absoluta
				Porcentaje de adición al 1.35 %	Absoluta
			Propiedades físicas	Dimensiones	Absoluta
				Peso Específico	Absoluta
				Densidad	Absoluta
Variable 2 Propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ Kg/cm ²	Refieren a las características y comportamiento del material en términos de su estructura, resistencia y respuesta ante las cargas. que tienden a alterar su capacidad de equilibrio. (Ortega, 2021, p.4)	Para este procedimiento se le adiciona la fibra óptica con la finalidad de analizar la variación de propiedades en el estado fresco y endurecido	Propiedades físicas	Temperatura	Absoluta
				Densidad	Absoluta
				Asentamiento	Absoluta
			Propiedades mecánicas	Resistencia a tracción	Absoluta
				Resistencia a compresión	Absoluta
				Resistencia a flexión	Absoluta
				Translucidez	Absoluta

Anexo 2. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable 1 Fibra óptica reciclada	Dosificación utilizada de fibra óptica respecto al peso de concreto f'c=210 kg/cm2	Concreto patrón sin adición	Ficha de recolección de datos	Tipo de investigación aplicada
¿En cuánto influye la adición de la fibra óptica reciclada en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, Los Olivos - Lima 2023?	Analizar la influencia de la adición de fibra óptica reciclada en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, Los Olivos - Lima 2023.	La adición de fibra óptica reciclada en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2 influye positivamente, Los Olivos - Lima 2023.			Porcentaje de adición al 1.15%	Ficha de recolección de datos	
					Porcentaje de adición al 1.25%	Ficha de recolección de datos	
					Porcentaje de adición al 1.35%	Ficha de recolección de datos	
				Propiedades físicas	Dimensiones	Ficha de resultado de laboratorio (The Fiber Optic Association, FOA)	
Peso Especifico	Ficha de resultado de laboratorio (Norma ASTM C143)						
Densidad	Ficha de resultado de laboratorio (Norma ASTM C143)						
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable 2 Propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 Kg/cm2	Propiedades físicas	Temperatura	Ficha de resultado de laboratorio (Norma ASTM C143)	El nivel de la investigación: correlacional Población: todas los especímenes (probetas y vigas) de concreto f'c=210 kg/cm2 adicionando fibra óptica reciclada Muestra: 84 probetas Muestreo: no probabilístico por conveniencia
¿En cuánto influye la adición de fibra óptica reciclada en las propiedades físicas del concreto f'c=210 kg/cm2?	Conocer las propiedades físicas del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibra óptica reciclada.	La adición de fibra óptica reciclada influye significativamente en las propiedades físicas del concreto f'c=210 kg/cm2			Densidad	Ficha de resultado de laboratorio (ASTM C1064)	
¿En cuánto influye la adición de fibra óptica reciclada en las propiedades mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2?	Conocer las propiedades mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibra óptica reciclada.	La adición de fibra óptica reciclada influye positivamente en las propiedades mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2			Asentamiento	Ficha de resultado de laboratorio (Norma ASTM C138)	
¿Qué porcentaje de fibras de vidrio y desechos cerámicos es el adecuado para mejorar las propiedades físico - mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2?	Conocer el porcentaje adecuado de fibra óptica reciclada para mejorar las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2.	El porcentaje adecuado de fibra óptica reciclada para mejorar las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2 se encuentra entre 1.15% y 1.35%		Propiedades mecánicas	Resistencia a tracción	Ficha de resultado de laboratorio (Norma ASTM C39)	
					Resistencia a compresión	Ficha de resultado de laboratorio (ASTM C78, NTP 339.078)	
					Resistencia a flexión	Ficha de resultado de laboratorio (NTP 339.084)	
					Translucidez	Ficha de resultado de laboratorio (ASTM C29/C29M-20a)	

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de fibra óptica reciclada

"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"

Fecha:.....
 Numero de ficha:.....

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
 Provincia: Distrito: Localidad:.....

Parte B: Dosificación de fibra óptica reciclada

1.15%	
1.25%	
1.35%	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Riva Melendez Renzo


Especialista: Metodólogo [] Temático

Grado: Maestro Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 93007


RENZO CÉSAR RIVA MELENDEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 93007
 Firma y Sello


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de fibra óptica reciclada

"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"

Fecha:.....
 Numero de ficha:.....

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
 Provincia: Distrito: Localidad:.....

Parte B: Dosificación de fibra óptica reciclada

1.15%	
1.25%	
1.35%	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Huertas Jara Alexander


Especialista: Metodólogo [] Temático

Grado: Maestro Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 83419


ALEXANDER HUERTAS JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 83419
 Firma y Sello


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación de fibra óptica reciclada

"Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm² con la adición de fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"

Fecha:.....
 Numero de ficha:.....

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
 Provincia: Distrito: Localidad:.....

Parte B: Dosificación de fibra óptica reciclada

1.15%	
1.25%	
1.35%	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Chichay Bujada David

Especialista: Metodólogo Temático []

Grado: Maestro Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 106933


DAVID RICARDO CHICHAY BUJADA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 106933
 Firma y Sello

Anexo 4. Validez

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Rivo Melendez Renzo

Especialista: Metodólogo [] Temático

Grado: Maestro Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 93007

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

RENZO CULIÑO RIVALENDEZ
INGENIERO CIVIL
R.N. CIP N° 93007
Firma y Sello

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?	X		
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			14	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Huertas Jara Alexander

Especialista: Metodólogo Temático []

Grado: Maestro Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 83419

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

ALEXANDER FERRER HUERTAS JARA
INGENIERO CIVIL
R.N. CIP N° 83419
Firma y Sello

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Chinchay Pujara David

Especialista: Metodólogo Temático []

Grado: Maestro Doctor []

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 106933

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

DAVID RICARDO
CHINCHAY PUJARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 106933
Firma y Sello

Anexo 5. Panel fotográfico



Figura 44. Tamizado
Fuente: Elaboración propia



Figura 45. Mezcla de concreto
Fuente: Elaboración propia

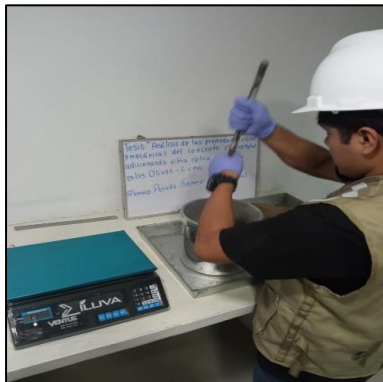


Figura 46. Compactación de agregado fino
Fuente: Elaboración propia



Figura 47. Compactación de agregado grueso
Fuente: Elaboración propia




Figura 48. Desencofrado de viga
Fuente: Elaboración propia



Figura 49. Curado de probetas
Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Hoja de cálculos / Informe técnico

	Formato	Versión: 01
	INFORME TÉCNICO	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gómez
REFERENCIA : Diseño ACI
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 09 de octubre del 2023

INFORME TÉCNICO

REQUERIMIENTO	
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO (pulg)	1"
MODULO DE FINESA DEL AGREGADO FINO (cm)	3.13
CANTIDAD DE CEMENTO (Kg)	345.63
RELACIÓN AGUA/CEMENTO (W/C)	0.56
TAMAÑO MAX. DE AGREGADO (mm)	25.4
CONTENIDO DE AIRE (%)	1.5
RESISTENCIA REQUERIDA (kg/cm ²)	210

MATERIALES UTILIZADOS		
Agregado Fino:	Arids Ribas SAC	
Agregado Grueso:	Arids Ribas SAC	
Cemento:	Cemento Sd Portland Tipo I	
Agua:		

CONVERSIÓN DE MASA A VOLUMEN		Densidad (kg/dm ³)	Vol. De componentes 1m ³ °C (dm ³)	Volumen de 1m ³ de concreto (dm ³)
Agua/Cemento (W/C)	0.56			
Cant. Agua Requerida (Kg/m ³)	197.8	1	197.8	1000
Cant. Cemento Requerido (Kg/m ³)	345.63	3.13	110.43	Slump Logrado:
Cant. Aire (% vol.)	1.5	10	0.15	1
Total (dm ³)			308.33	

AGREGADO TOTAL (dm ³)		691.67							
Fracción	% de fracciones	Volumen en Fracciones (dm ³)	Peso Específico Relativo kg/dm ³	Peso Relativo Agregado Seco (kg)	Peso Relativo de Agregado Corregido por Humedad (kg)	Corrección por Humedad			Peso Agregado Mezcla
						Humedad (%)	Absorción (%)	Cont. Agua (lts.)	
Ag. Fino	36%	251.08	2.78	697.99	713.35	2.20%	2.04%	0.80	15.36
Ag. Grueso	64%	440.60	2.59	1141.14	1157.69	1.45%	0.59%	9.72	16.55
Cemento					345.63				
Agua					187.2				
Total					2403.90				

PARÁMETROS DE OPERACIÓN			
Mezcladora	Volumen:	0.037 m ³	Dispensador
Diseño del concreto			Factor Cemento:
Ag. Fino	26.39 kg	Ag. Fino	0.74
Ag. Grueso	42.83 kg	Ag. Grueso	0.73
Cemento	12.79 kg	Cemento	1144.47 vueltas/m ³
Agua	6.93 lts.	Agua	21.38 GPM
		Factor Agua:	0.302 pulg
		Abertura:	148.1 mm
		Abertura:	2.46 pulg
		Abertura:	3.94 pulg

REFERENCIA:



NIP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino
 ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
 ASTM C78/C78M Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading).
 ASTM DC 211 Cement Standards and Concrete Standards

KENNETH MIGUEL
 BULLÓN LOPEZ
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 265969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

✉ informes@xiluvaingenieros.com

🌐 www.xiluvaingenieros.com

Anexo 7. Certificado de laboratorio de los ensayos

	Formato	Versión: 01
	FICHA TÉCNICA DE LA FIBRA ÓPTICA	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c>210 Kg/cm2 adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de materiales	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 09 de octubre del 2023

DETERMINACIÓN DE DIMENSIONES DE FIBRA ÓPTICA (ASTM C128)



Descripción	Característica
Fibra óptica	CFSQ2N
Peso nominal	22.8 Kg/Km
Diámetro acero galvanizado	15/10 mm
Diámetro fibra óptica	30/25 mm
Longitud empleada en el proyecto	50 cm
Sección	215/10 x 523/10 mm

Observaciones:

- La longitud empleada en el proyecto fue de 50 cm.
- La fibra óptica fue brindada por el solicitante.



KENNETH MIGUEL BULLÓN LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 266665

<p>REFERENCIA:</p> 	<p>ASTM C 128-07 Método de prueba estándar para determinar la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregado fino.</p> <p>ASTM C70 - 20 Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate</p> <p>ASTM C128-15 Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate.</p>
---	--

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004
✉ informes@xiluvaingenieros.com
🌐 www.xiluvaingenieros.com



Formato
CERTIFICADO DE PESO ESPECÍFICO, ABSORCIÓN Y DENSIDAD

Versión: 01
Ref.: 23-100427
Año: 2023
Lugar: Lima

PROYECTO : *Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F' C=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023* SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez

REFERENCIA : Ensayo de materiales FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023

LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima FECHA DE EMISIÓN : Lima, 09 de octubre del 2023

ENSAYO DEL PESO ESPECÍFICO, ABSORCIÓN Y DENSIDAD DE FIBRA ÓPTICA (ASTM C128)

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Peso fibra óptica S.S.S. + Recipiente + Peso agua (g)	563	568	565
Peso fibra óptica S.S.S. + Recipiente (g)	363	366	364
Peso agua (gr/cm ³)	200	202	201
Peso fibra óptica SECA + Recipiente (g/cm ³)	307	311	309
Recipiente (g/cm ³)	49	48	50
Peso fibra óptica SECA (g/cm ³)	258	263	259
Volumen Recipiente (cm ³)	402.12	402.12	402.12

Peso Especifico masa (g/cm ³)	1.28	1.31	1.29	1.29
Peso Especifico masa SSS (g/cm ³)	0.99	1.00	0.99	0.99
Peso especifico APARENTE (g/cm ³)	0.72	0.72	0.72	0.72
ABSORCIÓN (%)	0.56	0.53	0.55	0.55

DENSIDAD

PESO DEL RECIPIENTE (gr)	44	44	44	
PESO DEL RECIPIENTE + PESO FIBRA ÓPTICA (gr)	693	689	691	
PESO FIBRA ÓPTICA (gr)	649	645	647	
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm ³)	402.12	402.12	402.12	
DENSIDAD DE FIBRA ÓPTICA (gr/cm ³)	1.61	1.60	1.61	1.61

Observaciones:

- El peso específico de la fibra óptica es de 1.29 g/cm³ y presenta una absorción de 0.55 %
- La densidad de la fibra óptica es de 1.61 g/cm³

KENNETH MIGUEL
BULLON LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 265089

REFERENCIA:

ASTM C 128-07
ASTM C70 - 20
ASTM C128-15

Método de prueba estándar para determinar la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregado fino.
Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate
Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate.




El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

01 769 2004

informes@xiluvaingenieros.com

www.xiluvaingenieros.com

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DEL CONCRETO	
	Ref.: 23-100427	
	Año: 2023	
Lugar: Lima		

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm2 adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de materiales del concreto	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 09 de octubre del 2023

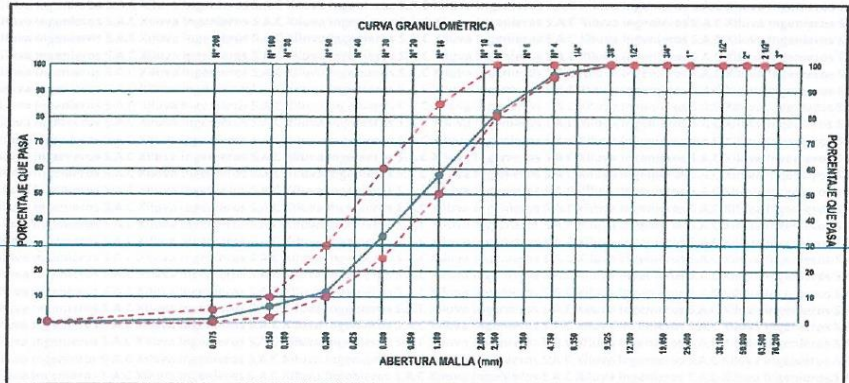
MÉTODO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO DEL CONCRETO (ASTM C 33)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO	RETENIDO	PASA
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	PARCIAL (%)	ACUMULADO (%)	(%)
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	3.79	3.79	96.21
N° 8	2.360	14.70	18.49	81.51
N° 16	1.180	24.19	42.68	57.32
N° 30	0.600	23.67	66.35	33.65
N° 50	0.300	21.65	88.00	12.00
N° 100	0.150	5.79	93.79	6.21
N° 200	0.075	4.96	98.75	1.25
-200	FONDO	1.25	100.00	0.00

DESCRIPCIÓN	
Grava (Retenido malla N° 4)	: 4%
Arena (de N° 8 a N° 200)	: 96%
Fino (Pasante malla N° 200)	: 1%
Descripción de la muestra	: Arena
Cantera	: Arids Ribas SAC
Contenido de humedad	: 2.20
Módulo de fineza	: 3.13

Observaciones:

- El agregado fino (arena) fue administrado por la cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao.
- Los tamices empleados fueron de Acero inoxidable de marca PALJO.
- Cumple con la norma ASTM E 11.



REFERENCIA:	ASTM D 422-63-02	Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
	ASTM C 29	Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.
	ASTM C70 - 20	Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate
	ASTM C128-15	Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate.
	ASTM D-422	Method to determine the percentages of soil that passes through the different sieves of the series used in the test, up to the 74 mm mesh (No. 200).




KENNETH MIGUEL BULLÓN LÓPEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 255969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



Formato
ENSAYO DE AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DEL CONCRETO

Versión: 01
Ref.: 23-100427
Año: 2023
Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez

REFERENCIA : Ensayo de materiales del concreto
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023

LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 09 de octubre del 2023

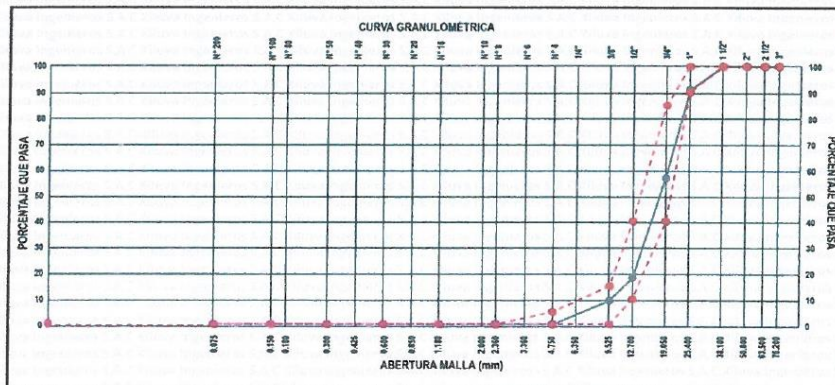
MÉTODO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO DEL CONCRETO (ASTM C 33)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
MALLAS		RETENIDO	RETENIDO	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	PARCIAL (%)	ACUMULADO (%)	
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	1.92	0.00	100.00
1"	25.400	8.97	8.97	91.03
3/4"	19.050	34.13	43.10	56.90
1/2"	12.700	38.60	81.70	18.30
3/8"	9.525	8.96	90.66	9.34
N° 4	4.750	9.34	100.00	0.00
N° 8	2.360	0.00	100.00	0.00
N° 16	1.180	0.00	100.00	0.00
N° 30	0.600	0.00	100.00	0.00
N° 50	0.300	0.00	100.00	0.00
N° 100	0.150	0.00	100.00	0.00
N° 200	0.075	0.00	100.00	0.00
-200	FONDO	0.00	100.00	0.00

DESCRIPCIÓN	
Grava (Retenido malla N° 4)	: 100%
Arena (de N° 8 a N° 200)	: 0%
Fino (Pasante malla N° 200)	: 0%
Descripción de la muestra	: Piedra
Cantera	: Arids Ribas SAC
Contenido de humedad	: 1.45
Tamaño máximo nominal	: 1"

Observaciones:

- El agregado grueso (piedra chancada) fue administrado por la cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao
- Los tamices empleados fueron de Acero Inoxidable de marca PALIO.
- Cumple con la norma ASTM E 11.



REFERENCIA:

ASTM D 422-63-02	Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
ASTM C 29	Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.
ASTM C70 - 20	Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate
ASTM C128-15	Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate.
ASTM D-422	Method to determine the percentages of soil that passes through the different sieves of the series used in the test, up to the 75 mm mesh (No. 200).



Kenneth Miguel Bullon Lopez
KENNETH MIGUEL BULLON LOPEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 266069

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



Formato
**ENSAYO DE AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL
DISEÑO DEL CONCRETO**

Versión: 01
Ref.: 23-100427
Año: 2023
Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA : Ensayo de materiales del concreto
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 09 de octubre del 2023

**ENSAYO DE PESO UNITARIO AGREGADOS FINO
(NTP 400.017:2011)**

Densidad de masa suelta del agregado fino.			
Descripción de materiales e instrumentos	Densidad de masa suelta		
	Muestra 1.1	Muestra 1.2	Muestra 1.3
Peso molde + material	12.512 kg	12.509 kg	12.506 kg
Peso molde	0.644 kg	0.644 kg	0.644 kg
Peso del material	11.868 kg	11.865 kg	11.862 kg
Volumen del molde	0.0076 m ³	0.0076 m ³	0.0076 m ³
Peso Unitario	1563.68 kg/m ³	1563.29 kg/m ³	1562.89 kg/m ³
Peso Unitario Promedio	1563.29 kg/m ³		

Densidad de masa compactada del agregado fino.			
Descripción de materiales e instrumentos	Densidad de masa compactada		
	Muestra 1.4	Muestra 1.5	Muestra 1.6
Peso molde + material	13.999 kg	13.965 kg	13.984 kg
Peso molde	0.648 kg	0.648 kg	0.648 kg
Peso del material	13.351 kg	13.317 kg	13.336 kg
Volumen del molde	0.0076 m ³	0.0076 m ³	0.0076 m ³
Peso Unitario	1759.08 kg/m ³	1754.60 kg/m ³	1757.10 kg/m ³
Peso Unitario Promedio	1756.93 kg/m ³		

Observaciones:

- El peso unitario suelto del agregado fino es de 1563.29 kg/cm³
- El peso unitario compactado del agregado fino es de 1756.93 kg/cm³

REFERENCIA:

ASTM D 422-63-02	Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
ASTM C 29	Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.
ASTM C70 - 20	Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate
ASTM C128-15	Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate.
ASTM D-422	Method to determine the percentages of soil that passes through the different sieves of the series used in the test, up to the 74 mm mesh (No. 200).



[Signature]
KENNETH MIGUEL
BULLON LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 255869

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

01 769 2004

informes@xiluvaingenieros.com

www.xiluvaingenieros.com



Formato
ENSAYO DE AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL
DISEÑO DEL CONCRETO

Versión: 01
Ref.: 23-100427
Año: 2023
Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez

REFERENCIA : Ensayo de materiales del concreto
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023

LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 09 de octubre del 2023

ENSAYO DE PESO UNITARIO AGREGADOS GRUESO
(NTP 400.017:2011)

Descripción de materiales e instrumentos	Densidad de masa suelta del agregado grueso.		
	Muestra 2.1	Muestra 2.2	Muestra 2.3
Peso molde + material	11.246 kg	11.634 kg	11.548 kg
Peso molde	0.645 kg	0.645 kg	0.645 kg
Peso del material	10.601 kg	10.989 kg	10.903 kg
Volumen del molde	0.0076 m ³	0.0076 m ³	0.0076 m ³
Peso Unitario	1396.75 kg/m ³	1447.87 kg/m ³	1436.54 kg/m ³
Peso Unitario Promedio	1427.05 kg/m ³		

Descripción de materiales e instrumentos	Densidad de masa compactada del agregado grueso.		
	Muestra 2.4	Muestra 2.5	Muestra 2.6
Peso molde + material	12.731 kg	12.683 kg	12.663 kg
Peso molde	0.645 kg	0.645 kg	0.645 kg
Peso del material	12.086 kg	12.038 kg	12.018 kg
Volumen del molde	0.0076 m ³	0.0076 m ³	0.0076 m ³
Peso Unitario	1592.41 kg/m ³	1586.08 kg/m ³	1583.45 kg/m ³
Peso Unitario Promedio	1587.31 kg/m ³		

Observaciones:

- El peso unitario suelto del agregado grueso es de 1427.05 kg/cm³
- El peso unitario compactado del agregado grueso es de 1587.31 kg/cm³

REFERENCIA:

ASTM D 422-63-02	Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
ASTM C 29	Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.
ASTM C70 - 20	Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate
ASTM C128-15	Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate.
ASTM D-422	Method to determine the percentages of soil that passes through the different sieves of the series used in the test, up to the 74 mm mesh (No. 200).



Kenneth Miguel Bujalon Lopez
KENNETH MIGUEL
BUJALON LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 266889

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

01 769 2004

informes@xiluvaingenieros.com

www.xiluvaingenieros.com



Formato
**ENSAYO DE AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL
DISEÑO DEL CONCRETO**

Versión: 01
Ref.: 23-100427
Año: 2023
Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA : Ensayo de materiales del concreto
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 09 de octubre del 2023

**ENSAYO DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE
AGREGADO FINO Y GRUESO
(NTP 400.022 - NTP 400.021)**

AGREGADO FINO

Descripción	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Peso de la fiola	174.1 g	172.2 g	173.6 g
Peso de arena superficialmente seca	500 g	500 g	500 g
Peso de la arena superficialmente seca + peso de la fiola + peso del agua	996.5 g	997.3 g	996.5 g
peso del agua (W)	322.4 g	325.1 g	322.9 g
peso de la arena seca (A)	490.2 g	490.3 g	489.6 g
volumen de la fiola (V)	500 ml	500 ml	500 ml

Peso Específico masa	2.76 g/cm ³	2.80 g/cm ³	2.76 g/cm ³	2.78 g/cm ³
Absorción	2.00 %	1.99 %	2.12 %	2.04 %

AGREGADO GRUESO

Peso de muestra S.S.S.	2231.38 g	2232.30 g	2231.73 g
Peso de la muestra + peso del recipiente + peso del agua	1377.56 g	1378.23 g	1372.57 g
Peso de la muestra seca (A)	2218.96 g	2218.43 g	2218.96 g

Peso Específico masa	2.60 g/cm ³	2.60 g/cm ³	2.58 g/cm ³	2.59 g/cm ³
Absorción	0.56%	0.63%	0.58%	0.59%

Observaciones:

- El peso específico del agregado fino es de 2.78 g/cm³ y presenta una absorción de 2.04 %
- El peso específico del agregado grueso es de 2.59 g/cm³ y presenta una absorción de 0.59 %

REFERENCIA:

ASTM D 422-63-02	Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
ASTM C 29	Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.
ASTM C70 - 20	Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate
ASTM C128-15	Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate.
ASTM D-422	Method to determine the percentages of soil that passes through the different sieves of the series used in the test, up to the 75 mm mesh (No. 200).



Kenneth Miguel Bullón Lofez
KENNETH MIGUEL
BULLÓN LOFEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 255609

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

01 769 2004

informes@xiluvaingenieros.com

www.xiluvaingenieros.com



Formato
**ENSAYO DE AGREGADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL
DISEÑO DEL CONCRETO**

Versión: 01
Ref.: 23-100427
Año: 2023
Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez

REFERENCIA : Ensayo de materiales del concreto
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023

LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 09 de octubre del 2023

**ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
(NTP 339.185)**

Contenido de humedad del agregado fino				
DESCRIPCIÓN	PROCESO			
	1	2	3	
Ensayo N°				
Peso del suelo húmedo + Tara (g)	759.00	762.00	761.00	
Peso del suelo seco + Tara (g)	746.00	747.00	743.00	
Peso de Tara (g)	47.00	47.00	47.00	
Peso de agua (g)	13.00	15.00	18.00	
Peso del suelo seco (g)	699.00	700.00	696.00	
Contenido de Humedad (%)	1.86	2.14	2.59	
Contenido de Humedad Promedio (%)	2.20			

Contenido de humedad del agregado grueso				
DESCRIPCIÓN	PROCESO			
	1	2	3	
Ensayo N°				
Peso del suelo húmedo + Tara (g)	609.00	609.00	607.00	
Peso del suelo seco + Tara (g)	601.00	599.00	601.00	
Peso de Tara (g)	48.00	48.00	48.00	
Peso de agua (g)	8.00	10.00	6.00	
Peso del suelo seco (g)	553.00	551.00	553.00	
Contenido de Humedad (%)	1.45	1.81	1.08	
Contenido de Humedad Promedio (%)	1.45			

Observaciones:

- El contenido de humedad del agregado fino es de 2.20 %
- El contenido de humedad del agregado grueso es de 1.45 %

REFERENCIA:

ASTM D 422-63-02	Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
ASTM C 29	Standard test method for determining mass density (unit weight) and void index in aggregates.
ASTM C70 - 20	Standard Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate
ASTM C128-15	Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregata.
ASTM D-422	Method to determine the percentages of soil that passes through the different sieves of the series used in the test, up to the 74 mm mesh (No. 200).



Kenneth Miguel Bullón López
KENNETH MIGUEL
BULLÓN LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 166689

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

✉ informes@xiluvaingenieros.com

🌐 www.xiluvaingenieros.com



Formato	Versión: 01
ENSAYO DE MEZCLA DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO	Ref.: 23-100427
	Año: 2023
	Lugar: Lima

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm ² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de propiedades físicas del concreto	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 09 de octubre del 2023

**ENSAYO DE CONSISTENCIA DE CONCRETO 210 KG/CM²
SLUMP DE MEZCLAS DE CONCRETO EMPLEANDO EL CONO ABRAMS
(NTP 339.035 - 2009)**

Muestra	Adición Fibra Óptica Reciclada (FOR)	Asentamiento (mm)			Promedio
		Diseño (pulg)	Obtenido(pulg)	Obtenido(cm)	
ASENT-PATRON 1.1	0%	3" - 4"	3.44	8.74	8.70
ASENT-PATRON 1.2			3.36	8.53	
ASENT-PATRON 1.3			3.48	8.84	
ASENT-FOR 2.1	1.15%	3" - 4"	3.26	8.28	8.27
ASENT-FOR 2.2			3.25	8.26	
ASENT-FOR 2.3			3.26	8.28	
ASENT-FOR 3.1	1.25%	3" - 4"	3.17	8.05	8.06
ASENT-FOR 3.2			3.13	7.95	
ASENT-FOR 3.3			3.22	8.18	
ASENT-FOR 4.1	1.35%	3" - 4"	2.98	7.57	7.69
ASENT-FOR 4.2			3.08	7.82	
ASENT-FOR 4.3			3.02	7.67	

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0cm) a 2" (5cm)
Plástica	3" (7.5cm) a 4" (10cm)
Fluida	≥5" (12.5cm)

Observaciones:

- Los SLUMP se encuentran del rango de 3" a 4" para una mezcla de consistencia plástica.
- Muestras de la mezcla fueron tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidas en la Cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao.
- Cemento Portland Tipo I
- El Cono de Abrams cumple con las medidas especificadas en la norma.
- Fibra óptica reciclada (FOR) fue administrado por el solicitante.

REFERENCIA:

NTP 339.036:1999	Concreto. Práctica normalizada para muestreo de mezclas de hormigón fresco
NTP 400.037	Granulometría del agregado grueso y fino.
ASTM C 670:2003	Standard Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials
NTP 334.005:2001	Método de ensayo para determinar la densidad del cemento Portland.
NTP 339.080:1981	Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas. Ensayo tipo hidráulico




Kenneth Miguel
KENNETH MIGUEL
BULLON LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 265809

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

01 769 2004

informes@xiluvaingenieros.com

www.xiluvaingenieros.com

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE MEZCLA DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO	
	Ref.: 23-100427	
	Año: 2023	
Lugar: Lima		

PROYECTO : *Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm2 adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023* **SOLICITANTE** : Erick Jamil Perada Gomez
REFERENCIA : Ensayo de propiedades físicas del concreto **FECHA DE INICIO** : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima **FECHA DE EMISIÓN** : Lima, 09 de octubre del 2023

ENSAYO DE DENSIDAD DE CONCRETO 210 KG/CM2
PESO UNITARIO DE MEZCLAS DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO
(Normas NTP 339.046 - 2009)

Altura recipiente: 0.212 m
 Diámetro recipiente: 0.213 m

Muestra	Adición Fibra Óptica Reciclada (FOR)	Volumen del recipiente (m3)	Densidad			
			Recipiente + mezcla de concreto (kg)	Masa del recipiente de medida (kg)	Densidad (kg/m3)	Densidad Promedio (kg/m3)
DENS-PATRON 1.1	0.00%	0.0076	18.993	0.498	2448.33	2445.15
DENS-PATRON 1.2			18.920		2438.66	
DENS-PATRON 1.3			18.994		2448.46	
DENS-FOD 2.1	1.15%	0.0076	18.840	0.498	2428.07	2427.50
DENS-FOD 2.2			18.832		2427.01	
DENS-FOD 2.3			18.835		2427.41	
DENS-FOD 3.1	1.25%	0.0076	18.731	0.498	2413.64	2414.48
DENS-FOD 3.2			18.744		2415.36	
DENS-FOD 3.3			18.737		2414.44	
DENS-FOD 4.1	1.35%	0.0076	18.646	0.498	2402.39	2403.14
DENS-FOD 4.2			18.671		2405.70	
DENS-FOD 4.3			18.638		2401.33	

Observaciones:

- Se calculó el Peso unitario del concreto fresco con la fórmula $\text{Peso unitario} = \text{Masa} / \text{Volumen}$.
- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- Balanza sensible al 0.1% del peso de la muestra que se va a ensayar
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao.
- Cemento Portland Tipo I
- Fibra óptica reciclada (FOR) fue administrado por el solicitante.


REFERENCIA:

NTP 339.036:1999 Concreto. Práctica normalizada para muestreo de mezclas de hormigón fresco
 NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
 ASTM C 670:2003 Standard Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials
 NTP 334.005:2001 Método de ensayo para determinar la densidad del cemento Portland.
 NTP 339.080:1981 Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas. Ensayo tipo hidráulico




KENNETH MIGUEL
BULLON LOPEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 263969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE MEZCLA DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm2 adiciendo fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Perada Gomez
REFERENCIA : Ensayo de Temperatura
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 09 de octubre del 2023

TEMPERATURA DEL CONCRETO 210 KG/CM2
ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURAS DE MEZCLAS
(NTP 339.184 - 2002)

MUESTRA
 1.- Concreto fresco

Muestra	Adición	Temperatura (°C)		
	Fibra óptica reciclada (FOR)	Temp. Ambiente (°C)	Temperatura (°C)	Promedio (°C)
TEM - PATRON 1.1	0%	20.08	25.0	25.0
TEM - PATRON 1.2			25.1	
TEM - PATRON 1.3			24.8	
TEM - FOR 2.1	1.15%	19.35	25.8	26.0
TEM - FOR 2.2			26.1	
TEM - FOR 2.3			26.1	
TEM - FOR 3.1	1.25%	19.42	27.0	27.1
TEM - FOR 3.2			27.4	
TEM - FOR 3.3			27.0	
TEM - FOR 4.1	1.35%	19.63	28.0	28.2
TEM - FOR 4.2			28.3	
TEM - FOR 4.3			28.3	

Observaciones:

- Muestras de la mezcla fueron tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao.
- Cemento Portland Tipo I
- La fibra óptica reciclada (FOR) fue administrado por el solicitante.


REFERENCIA:

NTP 339.036:1999 Concreto. Práctica normalizada para muestreo de mezclas de hormigón fresco
 ASTM C 1064 Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón.
 NTP 339.184:2002 Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto
 NTP 334.005:2001 Método de ensayo para determinar la densidad del cemento Portland.
 NTP 339.080:1984 Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas. Ensayo tipo hidráulico



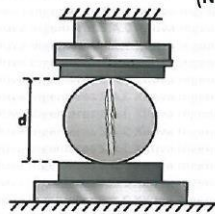

KENNETH MIGUEL BULLÓN LÓPEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 255969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA : Ensayo de resistencia a la tracción
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DIAMETRAL DE
 CONCRETO PATRÓN 210 KG/CM²
 (NTP 339.084:2012)**



$$f't = \frac{2P}{\pi \cdot l \cdot d}$$

$f't$ = Resistencia a la tracción (kg/cm²)

P = Carga máxima de ruptura (kg)

l = Longitud de la probeta (cm)

d = Diámetro del cilindro (cm)

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
TRAC. 1.1	5/10/2023	12/10/2023	15.10	30.79	12646	7	17.32	17.10
TRAC. 1.2	5/10/2023	12/10/2023	14.98	31.25	12664	7	17.22	
TRAC. 1.3	5/10/2023	12/10/2023	15.74	30.60	12684	7	16.77	
TRAC. 1.4	5/10/2023	19/10/2023	15.57	30.32	17639	14	23.79	23.42
TRAC. 1.5	5/10/2023	19/10/2023	15.41	31.29	17617	14	23.26	
TRAC. 1.6	5/10/2023	19/10/2023	15.27	31.72	17669	14	23.22	
TRAC. 1.7	5/10/2023	2/11/2023	15.27	31.24	21521	28	28.72	28.17
TRAC. 1.8	5/10/2023	2/11/2023	15.53	31.59	21514	28	27.92	
TRAC. 1.9	5/10/2023	2/11/2023	15.72	31.24	21492	28	27.86	

Observaciones:

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de concreto 210 Kg/cm², estas probetas fueron sometidas a ensayos de resistencia a tracción a acción simple del concreto, por compresión diametral por una prensa LIYA TEST LT-C0210 a 7, 14 y 28 días.

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Arids Ribas SAC.
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 21 °C - 26 °C.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de Xiluva Ingenieros S.A.C.

REFERENCIA:

NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
 ASTM C496 - 96 Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 NTP 339.084:2012 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto (f'c) en probetas de una probeta cilíndrica.





**KENNETH MIGUEL
 BULLON LOPEZ**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 256969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

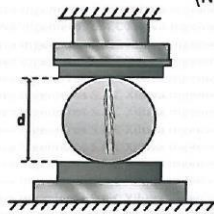
✉ informes@xiluvaingenieros.com

🌐 www.xiluvaingenieros.com

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA : Ensayo de resistencia a la tracción
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DIAMETRAL DE CONCRETO PATRÓN 210 KG/CM²
 CON LA ADICIÓN DE 1.15 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA
 (NTP 339.084:2012)**



$$f't = \frac{2P}{\pi \cdot l \cdot d}$$

$f't$ = Resistencia ala tracción (kg/cm²)

P = Carga máxima de ruptura (kg)

l = Longitud de la probeta (cm)

d = Diámetro del cilindro (cm)

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
TRAC. FOR 2.1	5/10/2023	12/10/2023	15.00	29.96	14209	7	20.13	20.13
TRAC. FOR 2.2	5/10/2023	12/10/2023	15.00	29.93	14190	7	20.12	
TRAC. FOR 2.3	5/10/2023	12/10/2023	14.97	30.03	14230	7	20.15	
TRAC. FOR 2.4	5/10/2023	19/10/2023	15.06	30.02	22689	14	31.95	31.99
TRAC. FOR 2.5	5/10/2023	19/10/2023	15.05	30.05	22685	14	31.93	
TRAC. FOR 2.6	5/10/2023	19/10/2023	15.01	30.04	22731	14	32.09	
TRAC. FOR 2.7	5/10/2023	2/11/2023	15.02	29.94	25945	28	36.73	36.76
TRAC. FOR 2.8	5/10/2023	2/11/2023	14.99	30.02	25960	28	36.73	
TRAC. FOR 2.9	5/10/2023	2/11/2023	15.00	29.93	25962	28	36.81	

Observaciones:

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de concreto 210 kg/cm² adicionando el 1.15 % de fibra óptica reciclada, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos de resistencia a tracción a acción simple del concreto, por compresión diametral por una prensa LIYA TEST LT-C0210 a 7, 14 y 28 días.

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Arids Ribas SAC.
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 21 °C – 26 °C.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de Xiluva Ingenieros S.A.C.
- La fibra óptica reciclada fue administrada por el solicitante.

REFERENCIA:

NTP 400.037 Granulometría del agregado grueso y fino.
 ASTM C496 - 96 Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 NTP 339.084:2012 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.





 KENNETH MIGUEL
 BULLON LOPEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 255969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

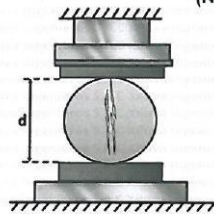
✉ informes@xiluvaingenieros.com

🌐 www.xiluvaingenieros.com

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	
	Ref.: 23-100427	
	Año: 2023	
Lugar: Lima		

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm2 adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de resistencia a la tracción	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DIAMETRAL DE CONCRETO PATRÓN 210 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 1.25 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA
(NTP 339.084:2012)**



$$f't = \frac{2P}{\pi \cdot l \cdot d}$$

$f't$ = Resistencia a la tracción (kg/cm2)

P = Carga máxima de ruptura(kg)

l = Longitud de la probeta(cm)

d = Diámetro del cilindro (cm)

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm2)	F'c Prom. (kg/cm2)
	Modelo	Ruptura						
TRAC. FOR 3.1	5/10/2023	12/10/2023	14.98	30.09	17564	7	24.81	24.77
TRAC. FOR 3.2	5/10/2023	12/10/2023	15.05	30.02	17563	7	24.75	
TRAC. FOR 3.3	5/10/2023	12/10/2023	15.00	30.13	17564	7	24.74	
TRAC. FOR 3.4	5/10/2023	19/10/2023	14.97	30.01	26038	14	36.90	36.81
TRAC. FOR 3.5	5/10/2023	19/10/2023	15.00	30.03	26033	14	36.79	
TRAC. FOR 3.6	5/10/2023	19/10/2023	15.06	29.95	26032	14	36.74	
TRAC. FOR 3.7	5/10/2023	2/11/2023	14.97	30.12	29348	28	41.44	41.49
TRAC. FOR 3.8	5/10/2023	2/11/2023	14.98	30.10	29308	28	41.38	
TRAC. FOR 3.9	5/10/2023	2/11/2023	14.98	29.95	29345	28	41.64	

Observaciones:

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de concreto 210 kg/cm2 adicionando el 1.25 % de fibra óptica reciclada, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos de resistencia a tracción a acción simple del concreto, por compresión diametral por una prensa LIYA TEST LT-C0210 a 7, 14 y 28 días.

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Arids Ribas SAC.
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 21 °C - 26 °C.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de Xiluva Ingenieros S.A.C.
- La fibra óptica reciclada fue administrada por el solicitante.

REFERENCIA:

NTP 400.037	Granulometría del agregado grueso y fino.
ASTM C496 - 96	Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
NTP 339.084:2012	Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.




 KENNETH MIGUEL
 BULLÓN LOPEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 255969

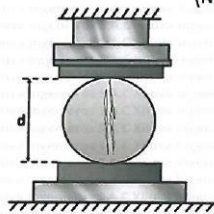
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	Formato	Versión: 01
		Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm ² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pareda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de resistencia a la tracción	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DIAMETRAL DE CONCRETO PATRÓN 210 KG/CM²
CON LA ADICIÓN DE 1.35 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA
(NTP 339.084:2012)**



$$f't = \frac{2P}{\pi \cdot l \cdot d}$$

$f't$ = Resistencia a la tracción (kg/cm²)

P = Carga máxima de ruptura (kg)

l = Longitud de la probeta (cm)

d = Diámetro del cilindro (cm)

Testigo	Fecha		Diámetro (cm)	Largo (cm)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura						
TRAC. FOR 4.1	5/10/2023	12/10/2023	14.97	30.10	18483	7	26.11	26.13
TRAC. FOR 4.2	5/10/2023	12/10/2023	15.02	29.99	18533	7	26.19	
TRAC. FOR 4.3	5/10/2023	12/10/2023	15.01	30.06	18486	7	26.08	
TRAC. FOR 4.4	5/10/2023	19/10/2023	15.06	30.00	27998	14	39.45	39.50
TRAC. FOR 4.5	5/10/2023	19/10/2023	15.03	30.06	28024	14	39.49	
TRAC. FOR 4.6	5/10/2023	19/10/2023	15.02	29.99	27982	14	39.55	
TRAC. FOR 4.7	5/10/2023	2/11/2023	15.07	30.05	31622	28	44.45	44.62
TRAC. FOR 4.8	5/10/2023	2/11/2023	14.97	30.01	31669	28	44.88	
TRAC. FOR 4.9	5/10/2023	2/11/2023	15.03	30.14	31682	28	44.52	

Observaciones:

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de concreto 210 kg/cm² adicionando el 1.35 % de fibra óptica reciclada, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos de resistencia a tracción a acción simple del concreto, por compresión diametral por una prensa LIYA TEST LT-G0210 a 7, 14 y 28 días.

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Arids Ribas SAC.
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 21 °C – 26 °C.
- Las probetas fueron elaboradas en el laboratorio de Xiluva Ingenieros S.A.C.
- La fibra óptica reciclada fue administrada por el solicitante.

REFERENCIA:

NTP 400.037
ASTM C496 - 96
NTP 339.084:2012

Granulometría del agregado grueso y fino.

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.



**KENNETH MIGUEL
BULLÓN LOPEZ**
Ingeniero Civil
CIP N° 255069

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

✉ informes@xiluvaingenieros.com

🌐 www.xiluvaingenieros.com



Formato	Versión: 01
ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	Ref.: 23-100427
	Año: 2023
	Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"

SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez

REFERENCIA : Ensayo de resistencia a la compresión

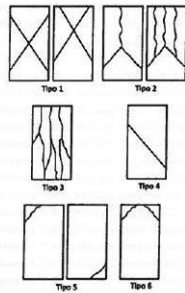
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023

LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima

FECHA DE EMISIÓN : Lima, 04 de noviembre del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO PATRÓN F'c = 210 KG/CM² (NTP 339.034-2008)

Testigo	Fecha		Tipo de falla	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura							
COMP. 1.1	5/10/2023	12/10/2023	3	15.01	176.95	19278	7	108.95	109.01
COMP. 1.2	5/10/2023	12/10/2023	3	15.02	177.19	19238	7	108.58	
COMP. 1.3	5/10/2023	12/10/2023	3	14.96	175.77	19249	7	109.51	
COMP. 1.4	5/10/2023	19/10/2023	3	15.03	177.42	25466	14	143.53	143.71
COMP. 1.5	5/10/2023	19/10/2023	3	14.97	176.01	25436	14	144.52	
COMP. 1.6	5/10/2023	19/10/2023	3	15.05	177.89	25451	14	143.07	
COMP. 1.7	5/10/2023	2/11/2023	4	14.98	176.24	38604	28	219.04	218.49
COMP. 1.8	5/10/2023	2/11/2023	4	15.01	176.95	38634	28	218.33	
COMP. 1.9	5/10/2023	2/11/2023	4	15.01	176.95	38594	28	218.11	



El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de concreto 210 Kg/cm², estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos a compresión por una prensa LIYA TEST LT-C0210 a 7, 14 y 28 días. Los tipos de rupturas se establecieron en relación a la NTP 339.034.

Materiales:

- Cemento (Cemento Sol)
- Agregado fino (Cantera Arids Ribas SAC)
- Agregado grueso (Cantera Arids Ribas SAC)
- Agua a/c

Observaciones:

- Muestras de la mezcla fueron tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 21 °C – 26 °C.

REFERENCIA:

ASTM C 1077:2006
NTP 339.215-2007
NTP 339.034-2008

Practica for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation
Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores
Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas



KENNETH MIGUEL
BULLON LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 256009

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

✉ informes@xiluvaingenieros.com

🌐 www.xiluvaingenieros.com



Formato	Versión: 01
	Ref.: 23-100427
	Año: 2023
	Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"

SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez

REFERENCIA : Ensayo de resistencia a la compresión

FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023

LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima

FECHA DE EMISIÓN : Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM²
CON LA ADICIÓN DE 1.15 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA
(NTP 339.034-2008)**

Testigo	Fecha		Tipo de falla	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Dias	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura							
COMP. FOR 2.1	5/10/2023	12/10/2023	3	15.02	177.19	20414	7	115.21	115.28
COMP. FOR 2.2	5/10/2023	12/10/2023	3	15.04	177.66	20469	7	115.22	
COMP. FOR 2.3	5/10/2023	12/10/2023	3	15.01	176.95	20423	7	115.42	
COMP. FOR 2.4	5/10/2023	19/10/2023	1	14.99	176.48	27643	14	156.64	156.51
COMP. FOR 2.5	5/10/2023	19/10/2023	1	15.01	176.95	27659	14	156.31	
COMP. FOR 2.6	5/10/2023	19/10/2023	1	14.98	176.24	27597	14	156.58	
COMP. FOR 2.7	5/10/2023	2/11/2023	6	15.04	177.66	40811	28	229.72	230.35
COMP. FOR 2.8	5/10/2023	2/11/2023	6	15.02	177.19	40853	28	230.57	
COMP. FOR 2.9	5/10/2023	2/11/2023	6	15.01	176.95	40833	28	230.76	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de concreto 210 Kg/cm² adicionando 1.15 % de fibra óptica reciclada, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos a compresión por una prensa LIYA TEST LT-G0210 a 7, 14 y 28 días. Los tipos de rupturas se establecieron en relación a la NTP 339.034.

Materiales:

- Cemento (Cemento Sol)
- Agregado fino (Cantera Arids Ribas SAC)
- Agregado grueso (Cantera Arids Ribas SAC)
- Agua a/c

Observaciones:

- Muestras de la mezcla fueron tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 21 °C – 26 °C.
- La fibra óptica reciclada (FOR) fue administrado por el solicitante.

REFERENCIA:

ASTM C 1077-2006 Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation

NTP 339.215-2007 Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.

NTP 339.034-2008 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.



Kenneth Miguel Buillon Lopez
KENNETH MIGUEL
BUILLON LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP Nº 255969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

✉ informes@xiluvaingenieros.com

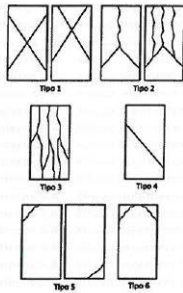
🌐 www.xiluvaingenieros.com



Formato	Versión: 01
	Ref.: 23-100427
	Año: 2023
	Lugar: Lima

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm ² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de resistencia a la compresión	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM²
CON LA ADICIÓN DE 1.25 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA
(NTP 339.034-2008)**



Testigo	Fecha		Tipo de falla	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura							
COMP. FOR 3.1	5/10/2023	12/10/2023	4	15.02	177.19	21641	7	122.14	122.18
COMP. FOR 3.2	5/10/2023	12/10/2023	4	15.01	176.95	21637	7	122.28	
COMP. FOR 3.3	5/10/2023	12/10/2023	4	15.01	176.95	21608	7	122.11	
COMP. FOR 3.4	5/10/2023	19/10/2023	6	15.07	178.37	28838	14	161.88	161.89
COMP. FOR 3.5	5/10/2023	19/10/2023	6	15.07	178.37	28863	14	161.82	
COMP. FOR 3.6	5/10/2023	19/10/2023	6	15.04	177.66	28810	14	162.17	
COMP. FOR 3.7	5/10/2023	2/11/2023	3	14.96	175.77	42024	28	239.08	238.48
COMP. FOR 3.8	5/10/2023	2/11/2023	3	14.97	176.01	42051	28	238.91	
COMP. FOR 3.9	5/10/2023	2/11/2023	3	15.01	176.95	42015	28	237.44	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de concreto 210 Kg/cm² adicionando 1.25 % de fibra óptica reciclada, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos a compresión por una prensa LIYA TEST LT-C0210 a 7, 14 y 28 días. Los tipos de rupturas se establecieron en relación a la NTP 339.034.

Materiales:

- Cemento (Cemento Sol)
- Agregado fino (Cantera Arids Ribas SAC)
- Agregado grueso (Cantera Arids Ribas SAC)
- Agua a/c

Observaciones:

- Muestras de la mezcla fueron tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 21 °C - 26 °C.
- La fibra óptica reciclada (FOR) fue administrado por el solicitante.

REFERENCIA:

ASTM C 1077-2006	Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation
NTP 339.215-2007	Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.
NTP 339.034-2008	Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.



KENNETH MIGUEL
BULLÓN LOPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 255998

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

✉ informes@xiluvaingenieros.com

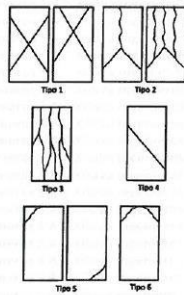
🌐 www.xiluvaingenieros.com



Formato	Versión: 01
ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	Ref.: 23-100427
	Año: 2023
	Lugar: Lima

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm2 adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de resistencia a la compresión	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2
CON LA ADICIÓN DE 1.35 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA
(NTP 339.034-2008)**



Testigo	Fecha		Tipo de falla	Diámetro (cm)	Área (cm2)	Carga (kg)	Edad Días	F'c (kg/cm2)	F'c Prom. (kg/cm2)
	Modelo	Ruptura							
COMP. FOR 4.1	5/10/2023	12/10/2023	4	15.03	177.42	24101	7	135.84	135.90
COMP. FOR 4.2	5/10/2023	12/10/2023	4	15.01	176.95	24145	7	136.45	
COMP. FOR 4.3	5/10/2023	12/10/2023	4	15.06	178.13	24122	7	135.42	
COMP. FOR 4.4	5/10/2023	19/10/2023	1	15.04	177.66	31320	14	176.29	176.18
COMP. FOR 4.5	5/10/2023	19/10/2023	1	15.07	178.37	31306	14	175.51	
COMP. FOR 4.6	5/10/2023	19/10/2023	1	15.02	177.19	31314	14	176.73	
COMP. FOR 4.7	5/10/2023	2/11/2023	5	15.03	177.42	44493	28	250.77	250.42
COMP. FOR 4.8	5/10/2023	2/11/2023	5	15.05	177.89	44521	28	250.27	
COMP. FOR 4.9	5/10/2023	2/11/2023	5	15.05	177.89	44512	28	250.22	

El ensayo contiene una muestra de 9 probetas de concreto 210 Kg/cm2 adicionando 1.35 % de fibra óptica reciclada, estas probetas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos a compresión por una prensa LIYA TEST LT-C0210 a 7, 14 y 28 días. Los tipos de rupturas se establecieron en relación a la NTP 339.034.

Materiales:

- Cemento (Cemento Sol)
- Agregado fino (Cantera Arids Ribas SAC)
- Agregado grueso (Cantera Arids Ribas SAC)
- Agua a/c

Observaciones:

- Muestras de la mezcla fueron tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callao.
- Cemento Portland Tipo I
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 21 °C – 26 °C.
- La fibra óptica reciclada (FOR) fue administrado por el solicitante.

REFERENCIA:

ASTM C 1077:2006	Practice for Laboratories Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Laboratory Evaluation
NTP 339.215-2007	Método de ensayo para la medición de resistencias a la compresión a edades tempranas y proyectadas a edades mayores.
NTP 339.034-2008	Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.



KENNETH MIGUEL
BULLÓN LÓPEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 255069

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

✉ informes@xiluvaingenieros.com

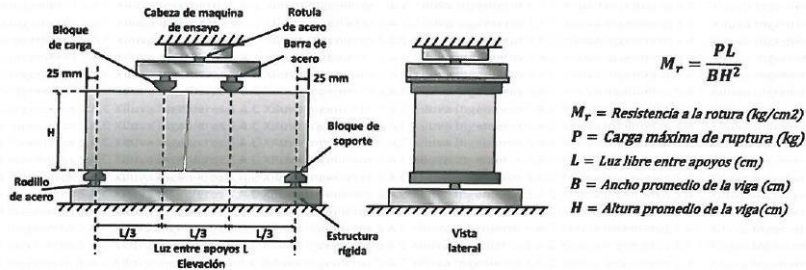
🌐 www.xiluvaingenieros.com



Formato ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	Versión: 01
	Ref.: 23-100427
	Año: 2023
	Lugar: Lima

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm ² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de resistencia a la flexión	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 04 de noviembre del 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO F'c = 210 KG/CM² (NTP 339.078-2012)



Testigo	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
	Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
FLEX. 1.1	5/10/2023	2/11/2023	15.05	15.02	45.00	4176	28	55.35	55.72
FLEX. 1.2	5/10/2023	2/11/2023	15.00	14.98	44.88	4238	28	56.51	
FLEX. 1.3	5/10/2023	2/11/2023	15.04	15.07	44.97	4200	28	55.30	

Observaciones:

El ensayo contiene una muestra de 3 vigas prismáticas de concreto 210 kg/cm², estas vigas fueron sometidas a ensayo de flexión por una prensa REXON PYM150/35 a 28 días. La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callo.
- Las vigas prismáticas fueron almacenadas a temperaturas entre 21 °C – 26 °C.
- Los prismas fueron elaborados en el laboratorio de Xiluva Ingenieros S.A.C.


REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18 Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)
 NTP 339.078-2012 Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas de flexión de punto.

KENNETH MIGUEL BULLÓN LOPEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 255969

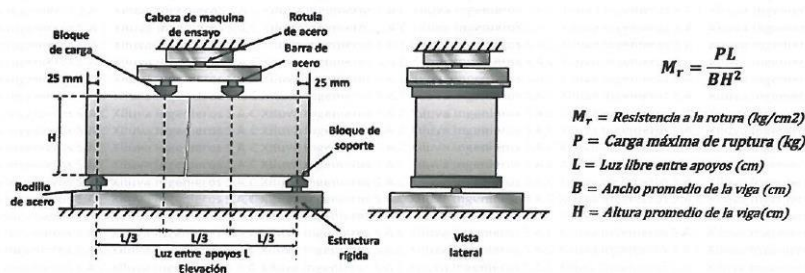


El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO	: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm ² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"	SOLICITANTE	: Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA	: Ensayo de resistencia a la flexión	FECHA DE INICIO	: Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN	: Los Olivos - Lima	FECHA DE EMISIÓN	: Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO F'c = 210 KG/CM²
CON LA ADICIÓN DE FIBRA ÓPTICA REICLADA
(NTP 339.078-2012)**



Testigo	Fibra óptica reciclada	Fecha		Dimensiones			Carga (kg)	Edad (Días)	F'c (kg/cm ²)	F'c Prom. (kg/cm ²)
		Modelo	Ruptura	B (cm)	H (cm)	L (cm)				
FLEX. FOR 2.1	1.15 %	5/10/2023	2/11/2023	15.03	14.96	44.94	5682	28	75.91	75.32
FLEX. FOR 2.2		5/10/2023	2/11/2023	15.03	14.98	45.00	5647	28	75.34	
FLEX. FOR 2.3		5/10/2023	2/11/2023	15.05	15.05	45.12	5643	28	74.69	
FLEX. FOR 3.1	1.25 %	5/10/2023	2/11/2023	14.96	14.96	44.94	5961	28	80.01	79.72
FLEX. FOR 3.2		5/10/2023	2/11/2023	15.05	14.96	44.97	5974	28	79.76	
FLEX. FOR 3.3		5/10/2023	2/11/2023	15.06	15.00	45.18	5955	28	79.40	
FLEX. FOR 4.1	1.35 %	5/10/2023	2/11/2023	14.99	15.00	45.00	6200	28	82.72	83.30
FLEX. FOR 4.2		5/10/2023	2/11/2023	14.98	14.97	45.15	6271	28	84.34	
FLEX. FOR 4.3		5/10/2023	2/11/2023	15.06	15.04	45.21	6241	28	82.83	

Observaciones:

El ensayo contiene una muestra de 9 vigas prismáticas de concreto 210 kg/cm² adicionando el 1.15 %, 1.25 % y 1.35 % de fibra óptica reciclada respectivamente, estas vigas fueron sometidas en grupos de 3 ensayos de flexión por una prensa REXON PYM150/35 a 28 días. La falla que se presentó en todos los ensayos ocurrieron dentro del tercio medio de la luz, por lo cual el módulo de rotura se calculó mediante la fórmula mostrada.

- Muestras de agregados tomadas para el solicitante.
- La arena gruesa y piedra chancada fueron producidos en la Cantera Arids Ribas SAC, Ventanilla, Callo
- Las vigas prismáticas fueron almacenadas a temperaturas entre 21 °C - 26 °C.
- Los prismas fueron elaboradas en el laboratorio de Xiluva Ingenieros S.A.C.
- La fibra óptica reciclada (FOR) fue administrada por el solicitante.


REFERENCIA:

ASTM C78 / C78M - 18 Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)
 NTP 339.078-2012 Ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el tercio del tramo.




KENNETH MIGUEL BULLÓN LOREZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 255969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE LUMINOSIDAD	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"

SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez

REFERENCIA : Ensayo de Luminosidad

FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023

LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima

FECHA DE EMISIÓN : Lima, 04 de noviembre del 2023

ENSAYO DE TRANSMITANCIA DE LUZ TRANSLUCIDEZ DEL CONCRETO (ASTM C 143)



Muestra	Hora	Intensidad Luminosa (lux)			Translucidez promedio
		Exterior	Interior	% Translucidez	
PATRÓN 1.1	8:00 a.m.	1614.19	0.00	0.00%	0.00%
	11:00 a. m.	1734.20	0.00	0.00%	
	3:00 p.m.	1494.81	0.00	0.00%	
PATRÓN 1.2	8:15 a.m.	1614.86	0.00	0.00%	0.00%
	11:15 a.m.	1734.14	0.00	0.00%	
	3:15 p. m.	1495.64	0.00	0.00%	
PATRÓN 1.3	8:30 a.m.	1613.67	0.00	0.00%	0.00%
	11:30 a.m.	1733.54	0.00	0.00%	
	3:30 p.m.	1495.08	0.00	0.00%	

Observaciones:

- El ensayo se realizó a los muestros de concreto que presentaron un tiempo de curado de 28 días
- Los ensayos se realizaron con luz del ambiente libre y el instrumento dentro de un envase sellado y aislándolo de la luz solar.
- El instrumento empleado fue un luxómetro de recepción de luminosidad de alta sensibilidad.

REFERENCIA:

ASTM C1811

Standard Test Method for Slump Flow of Self-Consolidating Concrete.

ACI 318SR-05

Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05).


ASTM C 143

Ensayo pretende proporcionar al usuario con un procedimiento para determinar el reventamiento de un concreto de cemento Portland plástico.




KENNETH MIGUEL BULLÓN LÓPEZ
 Ingeniero Civil

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE LUMINOSIDAD	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"

SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez

REFERENCIA : Ensayo de Luminosidad

FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023

LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima

FECHA DE EMISIÓN : Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE TRANSMITANCIA DE LUZ
TRANSLUCIDEZ DEL CONCRETO ADICIONANDO 1.15 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA
(ASTM C 143)**



Muestra	Hora	Intensidad Luminosa (lux)			Translucidez promedio
		Exterior	Interior	% Translucidez	
LUX FOR 2.1	8:00 a.m.	1683.53	0.52	0.031%	0.041%
	11:00 a.m.	1683.51	0.59	0.035%	
	3:00 p.m.	1683.50	0.95	0.056%	
LUX FOR 2.2	8:15 a.m.	2627.32	2.29	0.087%	0.086%
	11:15 a.m.	2627.33	2.15	0.082%	
	3:15 p.m.	2627.29	2.31	0.088%	
LUX FOR 2.3	8:30 a.m.	1368.76	0.41	0.030%	0.044%
	11:30 a.m.	1368.83	0.74	0.054%	
	3:30 p.m.	1368.78	0.66	0.048%	

Observaciones:

- El ensayo se realizó a las muestras de concreto que presentaron un tiempo de curado de 28 días
- Los ensayos se realizaron con luz del ambiente libre y el instrumento dentro de un envase sellado y aislándolo de la luz solar.
- El instrumento empleado fue un luxómetro de recepción de luminosidad de alta sensibilidad.
- La fibra óptica reciclada fue administrada por el solicitante.

REFERENCIA:

ASTM C 1611

Standard Test Method for Slump Flow of Self-Consolidating Concrete.

ACI 318SR-05

Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05).

ASTM C 143

Ensayo pretende proporcionar al usuario con un procedimiento para determinar el revestimiento de un concreto con fibra óptica reciclada.





 KENNETH MIGUEL
 BULLÓN LÓPEZ
 Ingeniero Civil
 CIPN° 255969

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

☎ 01 769 2004

✉ informes@xiluvaingenieros.com

🌐 www.xiluvaingenieros.com

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE LUMINOSIDAD	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada. Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA : Ensayo de Luminosidad
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 04 de noviembre del 2023

**ENSAYO DE TRANSMITANCIA DE LUZ
 TRANSLUCIDEZ DEL CONCRETO ADICIONANDO 1.25 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA
 (ASTM C 143)**



Muestra	Hora	Intensidad Luminosa (lux)			Translucidez promedio
		Exterior	Interior	% Translucidez	
LUX FOR 3.1	8:00 a.m.	2154.15	200	0.093%	0.085%
	11:00 a.m.	2314.44	1.98	0.086%	
	3:00 p.m.	1995.26	1.54	0.077%	
LUXFOR3.2	8:15 a. m.	2694.19	2.99	0.111%	0.118%
	11:15 a.m.	2892.89	3.46	0.120%	
	3:15 p.m.	2493.95	3.11	0.125%	
LUX FOR 3.3	8:30 a.m.	2155.11	1.96	0.091%	0.086%
	11:30 a.m.	2314.23	1.98	0.086%	
	3:30 p.m.	1994.21	1.62	0.081%	

Observaciones:


- El ensayo se realizó a las muestras de concreto que presentaron un tiempo de curado de 28 días
- Los ensayos se realizaron con luz del ambiente libre y el instrumento dentro de un envase sellado y aislándolo de la luz solar.
- El instrumento empleado fue un luxómetro de recepción de luminosidad de alta sensibilidad.
- La fibra óptica reciclada fue administrado por el solicitante.



Standard Test Method for Slump Flow of Self-Consolidating Concrete.
 Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05).
 Ensayo pretende proporcionar al usuario con un procedimiento para determinar el revenimiento de un concreto de cemento hidratado plástico.


**KENNETH MIGUEL
 BULLÓN LÓPEZ**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 25599

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

	Formato	Versión: 01
	ENSAYO DE LUMINOSIDAD	Ref.: 23-100427
		Año: 2023
		Lugar: Lima

PROYECTO : "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del concreto F'c=210 Kg/cm² adicionando fibra óptica reciclada, Los Olivos - Lima 2023"
SOLICITANTE : Erick Jamil Pereda Gomez
REFERENCIA : Ensayo de Luminosidad
FECHA DE INICIO : Lima, 05 de octubre del 2023
LOCALIZACIÓN : Los Olivos - Lima
FECHA DE EMISIÓN : Lima, 04 de noviembre del 2023

ENSAYO DE TRANSMITANCIA DE LUZ TRANSLUCIDEZ DEL CONCRETO ADICIONANDO 1.35 % DE FIBRA ÓPTICA RECICLADA (ASTM C 143)



Muestra	Hora	Intensidad Luminosa (lux)			Translucidez promedio
		Exterior	Interior	% Translucidez	
LUX FOR4.1	8:00 a.m.	1614.92	206	0.128%	0.133%
	11:00 a.m.	1733.39	227	0.131%	
	3:00 p.m.	1494.70	2.11	0.141%	
LUX FOR4.2	8:15 a.m.	1614.08	3.00	0.186%	0.182%
	11:15 a.m.	1734.10	3.19	0.184%	
	3:15 p.m.	1494.07	2.61	0.175%	
LUX FOR4.3	8:30 a.m.	1613.87	1.93	0.120%	0.123%
	11:30 a.m.	1733.75	2.21	0.127%	
	3:30 p.m.	1494.50	1.84	0.123%	

Observaciones:

- El ensayo se realizó a las muestras de concreto que presentaron un tiempo de curado de 28 días
- Los ensayos se realizaron con luz del ambiente libre y el instrumento dentro de un envase sellado y aislándolo de la luz solar.
- El instrumento empleada fue un luxómetro de recepción de luminosidad de alta sensibilidad.
- La fibra óptica reciclada fue administrada por el solicitante.

REFERENCIA:



ASTM C1611
 ACI 318SR-05
 ASTM C 143

Standard Test Method for Slump Flow of Self-Consolidating Concrete.

Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05).

Ensayo pretende proporcionar al usuario con un procedimiento para determinar el revenimiento de un concreto con fibra óptica reciclada.



**KENNETH MIGUEL
BULLÓN LÓPEZ**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 255060

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

01 769 2004

informes@xiluvaingenieros.com

www.xiluvaingenieros.com

Anexo 8. Certificado de calibración del equipo



CALITEST S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423734**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023

Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C

DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : BALANZA ELECTRÓNICA

Marca : OHAUS

Modelo : EC30

Número de serie : 8032032860

Mecanismo : ELECTRICA

Capacidad máxima : 30000 g

Capacidad mínima : 20 g

Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-08-19

Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones siguiendo el procedimiento, P-CAL-01 "Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático" (Versión 02) basado en el PC-001 "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y IV" (Edición 03) del SNM-INDECOPI; este procedimiento cumple con los ensayos realizados a las balanzas de funcionamiento no automático de acuerdo a la recomendación internacional OIML-R-76:2006

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.34	20.18
Humedad Relativa (%)	68	72

1 de 3

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

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

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Sello



Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANIBARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 258285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-40

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel : 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail : servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web : calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423734

6. PATRONES UTILIZADOS

2 de 3

Nombre del Patrón	Código del patrón	N° de Certificado	Trazabilidad
Pesas de 20 kg/M2	PTB-PEM2-01a1 10	PE 18-C-0192	CALITEST S.A.C.
Pesas de 10 kg/M2	PTB-PEM2-002	PE17-C-0872	CALITEST S.A.C.
Pesas de 5 kg/M2	PTB-PEM2-005	PE17-C-1102	CALITEST S.A.C.
Pesas de 5 kg/M2	PTB-STM2-01	PE17-C-1095	CALITEST S.A.C.
Juego Pesas de 1mg a 500 mg/M1	PTB-STM2-02	PE17-C-0793	CALITEST S.A.C.

RESULTADOS ANTES DEL AJUSTE

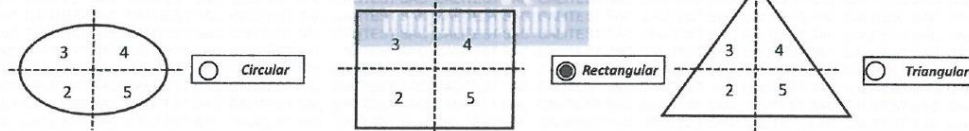
Previo al ajuste del instrumento se encontraron los siguientes resultados para dos valores de carga

Valor Nominal	Carga	Indicación
Aprox. al 50 % de la cap. Max	15000,0	14995
Aprox. al 100 % de la cap. Max.	30000,0	29990

Serie 1-Aproximadamente 50% Máx.		Carga Aplicada	15 000 g
N° Pesada	Indicación I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	0,7	-0,20
2	14 999	0,5	-1,00
3	14999	0,4	-0,90
4	15000	0,5	0,00
5	15000	0,6	-0,10
6	14999	0,7	-1,20
7	14999	0,6	-1,10
8	14999	0,5	-1,00
9	14999	0,5	-1,00
10	14999	0,6	-1,10
Diferencia Máxima Encontrada			1,20
E.M.P.			20 g

Serie 2-Aproximadamente 100% Máx.		Carga Aplicada L	30 000 g
N° Pesada	Indicación I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	30000	0,8	-0,30
2	30000	0,8	-0,30
3	30000	0,7	-0,20
4	29999	0,6	-1,10
5	29999	0,7	-1,20
6	30000	0,6	-0,10
7	30000	0,8	-0,30
8	29999	0,7	-1,20
9	30000	0,6	-0,10
10	29999	0,7	-1,20
Diferencia Máxima Encontrada			1,10
E.M.P.			30 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GERMÁN AROCA ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-40

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel : 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423734

3 de 3

Posición	Carga	Indicación	ΔL	E	Carga	Indicación	ΔL	E	Ec
N°	g	g	g	g	g	g	g	g	g
1		10	0.8	-0.3		10 000	0.7	-0.20	0.1
2		10	0.7	-0.2		10 000	0.9	-0.40	-0.2
3	10	10	0.9	-0.4	10000	9 999	0.7	-1.20	-0.8
4		10	0.8	-0.3		9 999	0.5	-1.00	-0.7
5		10	0.7	-0.2		10001	0.9	0.6	0.8
								E.M.P	20g

7. RESULTADOS DE MEDICIÓN (ENSAYO DE PESAJE)

Load (L)	Indicación I	ΔL	E	Ec	Indicación	ΔL	E	Ec	Error Máximo Permitido
g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
10.00	10	0.8	-0.3						10 g
20.00	20	0.9	-0.4	-0.1	20	0.7	-0.2	0.1	10 g
100.00	100	0.8	-0.3	-0.01	99	0.5	-1	0.7	10 g
500.03	500	0.7	-0.23	0.07	500	0.6	-0.13	1	10 g
1000.03	1000	0.6	-0.13	0.17	1000	0.6	-0.13	0.7	10 g
5000.00	4999	0.6	-1.1	-0.8	5000	0.7	-0.2	0.1	10 g
10000.00	10000	0.7	-0.2	0.1	9999	0.5	-1	0.7	20 g
15000.00	15001	0.6	0.9	1.2	15	0.8	0.7	1	20 g
20000.00	2000	0.7	-0.2	0.1	20	0.8	0.7	1	20 g
25000.00	24999	0.6	-1.1	-0.8	25	0.7	-0.2	0.1	30 g
30000.00	30000	0.9	-0.4	-0.1	30	0.9	-0.4	0.1	30 g

L Carga colocada sobre la balanza Ec Error Corregido
I Indicación de la balanza ΔL Carga incrementada
E Error encontrado

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición

$$U_R = 2\sqrt{0.49 \beta^2 + 0.0000000015 R^2}$$

$$R_{corregida} = R - 0.000011 R$$

Lectura Corregida

R: Indicación de lectura de balanza : (g)

8. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza aproximada del 95 %.

9. OBSERVACIONES

- El valor de "e", capacidad mínima y clase de exactitud están de acuerdo a la NMP-003 "Instrumentos de pesaje de Funcionamiento no Automático.
- Se ha considerado el coeficiente de variación térmica 0.000 01 °C-1 según el PC-001 "Procedimiento de Calibración de Balanzas Clase III y IV" SNM - INDECOPI.



Laboratorio de Metrología

CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-40

Rev00

Elaborado: PFBP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel 562 8972 Cel 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423733**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 3
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : **BALANZA**
Marca : SARTORIUS
Modelo : LP420
Número de serie : 13462930
Mecanismo : ELECTRÓNICA
Capacidad : 420 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,2 g
Identificación : BA22AC
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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**
Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición. SNM - INDECOPI.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.82	20.68
Humedad Relativa (%)	62	65

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

DIRECCION FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel. 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423733

6. TRAZABILIDAD

2 de 3

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Clase de Exactitud E2	MS-0412-2023

7. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
- La indicación de la balanza fue de 420,00 g para una carga de valor nominal 420 g.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición n°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1		209,99	3	9 992
2		209,99	3	9 992
3		209,99	4	9 991
4		209,99	3	9 992
5		209,99	3	9 992
6	200,000	209,99	4	9 991
7		209,99	3	9 992
8		209,99	4	9 991
9		209,99	4	9 991
10		209,99	2	9 993
Emáx - Emín (mg)				2
error máximo permitido ($\pm mg$)				20

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1		419,99	4	-10
2		419,99	3	-9
3		419,99	3	-9
4		419,99	3	-9
5		419,99	4	-10
6	420,001	419,99	4	-10
7		419,99	3	-9
8		419,99	3	-9
9		419,99	3	-9
10		419,99	4	-10
Emáx - Emín (mg)				1
error máximo permitido ($\pm mg$)				30

ENSAYO DE EXCENRICIDA

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. ($\pm mg$)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1		0,10	5	0		139,99	4	-9	-9	
2		0,10	4	1		140,00	6	-1	-2	
3	0,100	0,10	4	1	140,000	139,99	3	-8	-9	20
4		0,10	5	0		139,99	3	-8	-8	
5		0,10	5	0		139,99	4	-9	-9	

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

TEO. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

ING. GUANAMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel. 562 8972 Col. 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423733**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 3
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : **BALANZA**
Marca : SARTORIUS
Modelo : LP420
Número de serie : 13462930
Mecanismo : ELECTRÓNICA
Capacidad : 420 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,2 g
Identificación : BA22AC
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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**
Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición. SNM - INDECOPI.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.82	20.68
Humedad Relativa (%)	62	65

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMÁNCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

DIRECCION FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel. 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423721**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : Tamiz N° 4
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22J027
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

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

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANIMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP / 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel. 562 8972 Cel. 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423721

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

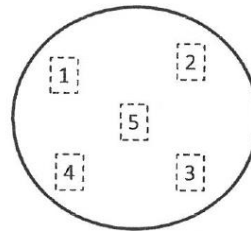
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 4
Luz	4.75 mm

Error máximo permitido (emp): ± 15 mm	
Mínimo	4.6 mm
Máximo	4.9 mm

N° Medición	Medición
1	4.8
2	4.9
3	4.7
4	4.8
5	4.9
Promedio	4.8

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCOS ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel. 562 8972 Cel. 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423722**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : Tamiz N° 8
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22K024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANIMARCO ANDRÉ
PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel. 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423722
6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Reticula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

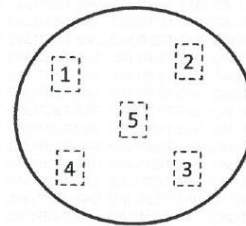
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 8
Luz	2.36 mm

Error máximo permitido (emp): ± 0.08 mm	
Mínimo	2.28 mm
Máximo	2.44 mm

N° Medición	Medición
1	2.30
2	2.34
3	2.39
4	2.40
5	2.43
Promedio	2.37

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. INCERTIDUMBRE

 La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología


CALITEST S.A.C.

 Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

 DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel: 562 8972 Cel: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423723**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 16
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22M024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP / 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel. 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423723
6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

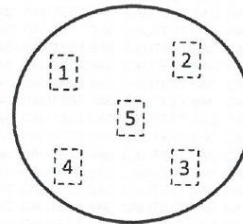
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 16
Luz	1.18 mm

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos

Error máximo permitido (emp): ± 0.045 mm	
Mínimo	1.135 mm
Máximo	1.225 mm

N° Medición	Medición
1	1.136
2	1.140
3	1.156
4	1.203
5	1.215
Promedio	1.017



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. INCERTIDUMBRE

 La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello
Laboratorio de Metrología

CALITEST S.A.C.

 Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALITEST SAC
 ING. GUILLERMO ANDRÉS
 MESTAS PIZANGO
 CIP/ 256285
 JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel : 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423724**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : Tamiz N° 20
Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22N029
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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**
Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**
La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARECO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitesacsac.com, certificado@calitesacsac.com / Web: calitesacsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423724

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

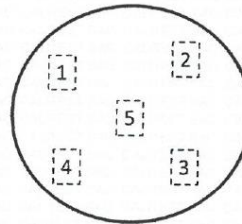
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 20
Luz	850 µm

Error máximo permitido (emp): ± 35 µm	
Mínimo	815 µm
Máximo	885 µm

N° Medición	Medición
1	819
2	821
3	832
4	846
5	853
Promedio	834

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARECO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423725**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C.
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : Tamiz N° 40
Marca : PALIO
Modelo : No Indica
Número de serie : 220024
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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**
Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel. 562 8972 Cal : 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423725

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

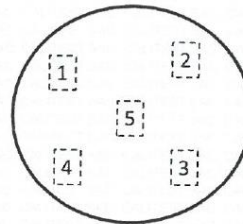
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 40
Luz	425 µm

Error máximo permitido (emp); ± 19 µm	
Mínimo	406 µm
Máximo	444 µm

N° Medición	Medición
1	406
2	411
3	420
4	424
5	440
Promedio	420

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANUMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP / 258285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel: 562 8972 Cel: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423726**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
 SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 80
 Marca : PALIO
 Modelo : No indica
 Número de serie : 22R027
 Diámetro : 8 pulgada
 Estructura : Acero Inox.
 Procedencia : Perú
 Identificación : No indica
 Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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**
 Fecha : 2023-08-19
 Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
 ING. GERMARCO MADRE
 MESTAS PIZANGO
 CIP / 256285
 JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
 Tel. 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423726

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Plie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

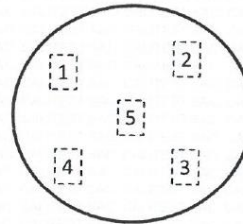
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 80
Luz	180 µm

Error máximo permitido (emp): ± 9 µm	
Mínimo	171 µm
Máximo	189 µm

N° Medición	Medición
1	172
2	179
3	182
4	185
5	189
Promedio	181

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel : 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail : servicios@caltestsac.com, certificado@caltestsac.com / Web : caltestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° V 1423727**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 100

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22S029
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-08-16
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

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

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18.61	18.78
Humedad Relativa (%)	59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.
Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GUANISARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel : 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail : servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web : calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423727
6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Reticula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Plata de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

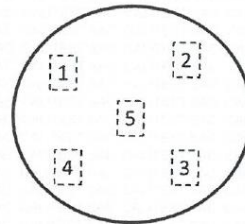
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 100
Luz	150 µm

Error máximo permitido (emp): ± 8 µm	
Mínimo	142 µm
Máximo	158 µm

N° Medición	Medición
1	145
2	149
3	152
4	156
5	145
Promedio	149

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. INCERTIDUMBRE

 La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.
Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANAYREO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP / 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel: 562 8972 Cel: 925076321 / E-mail: servicios@caltestsac.com, certificado@caltestsac.com / Web: caltestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423728**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-08-19

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : IMZ, D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE
PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **EQUIPO VERIFICADO:** : Tamiz N° 200

Marca : PALIO
Modelo : No indica
Número de serie : 22T052
Diámetro : 8 pulgada
Estructura : Acero Inox.
Procedencia : Perú
Identificación : No indica
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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**

Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura (°C)
Humedad Relativa (%)

Inicial	Final
18.61	18.78
59	63

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JÚNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANIBARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSF

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel. 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423728

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
JMR EQUIPOS S.A.C. (INACAL)	Retícula (Microscopio)	JMR-397-2022
METROSYSTEMS S.R.L.	Pie de Rey (Vernier)	MS-0075-2023

7. OBSERVACIONES

- No presenta ninguna observación.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

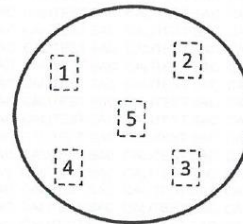
TABLA N° 01	
Tamiz	N° 200
Luz	75 μ m

Error máximo permitido (emp): $\pm 5 \mu$ m	
Mínimo	70 μ m
Máximo	80 μ m

N° Medición	Medición
1	71
2	73
3	75
4	78
5	80
Promedio	75

FIGURA N° 01

Ubicación de puntos



Se encuentra en el rango aceptable considerando las medidas y tolerancias establecidas por la Norma ASTM-E11

9. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMAREO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-20

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 562 8972 Cel: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1523093**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0195-2023 1 de 5
Fecha de emisión : 2023-09-22

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN** : HORNO
Marca : PALIO
Modelo : HP312
Número de serie : 296357
Alcance máximo : De 0 °C a 300 °C
Circulación de aire : Ventilación natural
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**
Fecha : 2023-09-22
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

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

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

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

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.34	20.37
Humedad Relativa (%)	64	67

6. **TRAZABILIDAD**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 135 - 2023	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT-0186-2023

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. ARMANDO ANDRÉ
PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel: 562 8972 Cel: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1523093

7. OBSERVACIONES

2 de 5

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

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										Tprom (°C)	Tmáx-Tmín
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110.2	103.9	108.1	106.5	106.8	107.4	106.4	112.8	112.2	108.6	111.6	108.4	8.9
2	110.2	104.3	107.8	106.6	106.2	107.5	105.8	113.6	111.6	108.5	112.0	108.4	9.3
4	110.2	104.4	107.7	107.2	106.3	107.5	105.9	113.6	111.5	108.0	111.9	108.4	9.2
6	110.2	104.5	107.9	106.5	106.0	107.8	106.1	114.1	111.9	108.2	111.1	108.4	9.6
8	110.1	104.2	107.4	107.3	107.0	107.5	105.7	113.3	112.5	108.8	110.8	108.5	9.1
10	109.8	104.4	107.8	106.8	106.0	107.8	105.9	114.0	111.8	108.1	112.3	108.5	9.6
12	110.0	103.8	107.4	106.7	107.1	107.5	106.5	113.2	111.6	108.5	110.7	108.3	9.4
14	109.8	104.1	107.3	106.5	106.9	107.5	106.1	114.0	112.2	109.0	110.9	108.5	9.9
16	110.0	104.4	107.7	106.4	106.2	107.2	106.6	113.3	111.6	108.3	111.6	108.3	8.9
18	110.2	104.1	107.5	106.5	107.1	107.7	106.6	113.3	112.4	108.6	110.5	108.4	9.2
20	109.8	104.0	107.9	107.3	106.3	107.5	106.3	112.9	111.9	107.9	111.9	108.4	8.9
22	109.9	103.9	107.3	106.3	106.8	107.5	108.0	113.5	111.9	108.1	111.2	108.3	9.6
24	109.9	104.4	107.3	106.3	106.3	107.8	106.6	113.8	111.5	108.3	111.3	108.4	9.4
26	109.9	104.2	108.0	107.2	106.3	107.3	106.3	113.8	112.1	108.1	111.5	108.5	9.6
28	110.0	104.0	107.3	106.8	106.7	107.4	106.0	112.6	111.6	108.4	110.4	108.1	8.6
30	110.1	103.8	108.0	106.3	107.1	107.3	106.5	113.0	112.0	109.1	112.2	108.5	9.2
32	110.2	104.2	108.0	106.6	106.2	107.6	106.1	114.3	112.6	108.5	111.5	108.6	10.1
34	110.1	104.0	108.1	106.7	106.9	107.6	106.5	113.9	112.3	108.2	110.9	108.5	9.9
36	110.0	104.4	107.8	107.4	106.0	107.7	106.1	113.6	112.2	109.0	112.3	108.7	9.2
38	109.9	104.0	107.7	107.2	107.1	107.8	106.2	113.2	112.4	108.8	110.8	108.5	9.2
40	110.2	104.5	107.4	107.4	106.8	107.6	106.3	114.3	112.1	108.5	111.7	108.7	9.8
42	110.1	104.4	107.5	106.7	106.2	107.5	105.7	113.5	112.3	108.9	111.3	108.4	9.1
44	110.0	104.5	107.8	106.3	106.9	107.9	106.4	113.0	112.2	108.8	110.8	108.5	8.5
46	109.9	104.5	107.3	107.1	106.6	107.6	106.4	113.7	112.2	108.3	111.1	108.5	9.2
48	109.9	104.3	107.4	106.5	107.1	107.5	106.6	113.6	112.1	108.0	110.6	108.4	9.3
50	110.1	104.5	107.8	107.3	106.8	107.4	106.1	112.8	112.2	108.4	110.5	108.4	8.3

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GERMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP 256286
JEFE DE LABORATORIO

FEL-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 562 8972 Col: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1523093

3 de 5

52	110.1	104.4	107.8	107.3	106.0	107.9	106.6	114.3	111.9	109.0	111.3	108.7	9.9
54	109.9	104.1	107.4	106.4	106.6	107.4	105.8	112.9	111.8	109.0	110.4	108.2	8.8
56	109.8	103.9	107.5	106.4	107.1	107.6	105.9	114.1	111.8	108.1	111.9	108.4	10.2
58	110.1	103.9	107.6	106.8	106.0	107.9	106.6	113.1	112.4	108.5	110.5	108.3	9.2
60	109.8	104.3	107.6	106.7	106.9	107.2	106.6	113.3	111.8	108.9	111.8	108.5	9.0
T. PROM	110.0	104.2	107.6	106.8	106.6	107.6	106.2	113.5	112.0	108.5	111.3	108.4	
T. MAX	110.2	104.5	108.1	107.4	107.1	107.9	106.6	114.3	112.6	109.1	112.3		
T. MIN	109.8	103.8	107.3	106.3	106.0	107.2	105.7	112.6	111.5	107.9	110.4		
DTT	0.4	0.7	0.8	1.1	1.1	0.7	0.9	1.7	1.1	1.2	1.9		

PARÁMETRO	(°C)	EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114.3	0.38
Mínima Temperatura Medida	103.8	0.28
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.9	0.13
Desviación de Temperatura en el Espacio	10.5	0.13
Estabilidad Medida (±)	1.1	0.01
Uniformidad Medida	11.6	0.14

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

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo: 0,06 °C

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

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

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

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC
ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP / 25628 515
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 562 8972 Cel: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

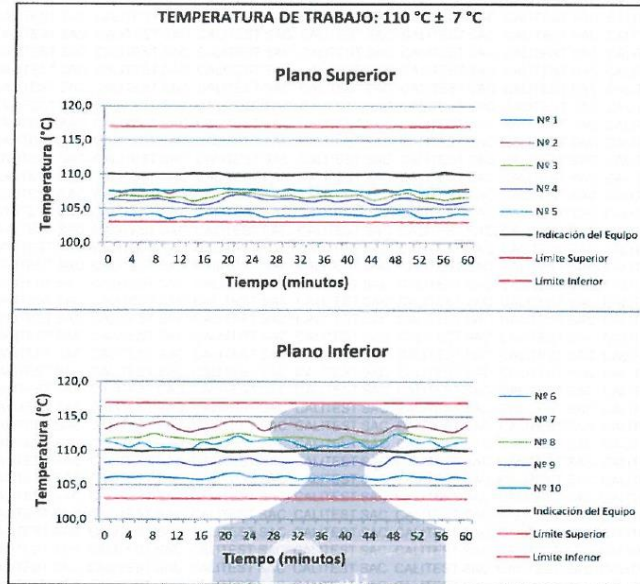
PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



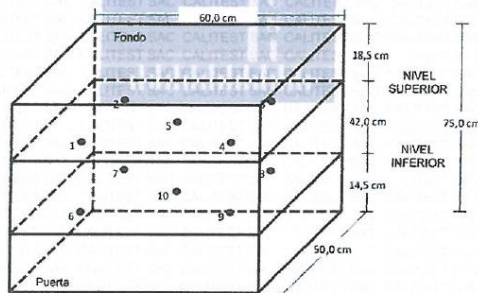
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1523093

4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE



CALITEST SAC

ING. ARMANDO JUNIOR PIZANGO
CIP / 256285
JEFE DE LABORATORIO

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

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA

Tel: 562 8972 Cel: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1523093

5 de 5

9. INCERTIDUMBRE

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



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.
Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GUSTAVO ARDRE
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-49

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel : 562 8972 Cel : 925076321 / E-mail : servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web : calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1623003**

1. **EXPEDIENTE** : N° 0215-2023 1 de 2
Fecha de emisión : 2023-10-14

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : TERMÓMETRO CON INDICACIÓN DIGITAL
Marca : YBAMZQ
Capacidad : 500 ml.
Numero de serie : No indica
Tiempo de respuesta : 500 Milisegundos
Dimensiones del paquete : 9,3 x 0,8 x 0,8 pulgadas
Sensor : Termistor
Intervalo de graduación : -50°C hasta +300°C
-58°F hasta +572°F
Peso : 19 g.
Pantalla : LCD
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-10-14
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

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

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó usando el método gravimétrico tomando como referencia el método descrito en el PC-15:" Procedimiento para la calibración de material volumétrico de Vidrio" de INDECOPI-SNM, Cuarta Edición.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.82	20.68
Humedad Relativa (%)	62	65

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GUANAMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP / 258285
JEFE DE LABORATORIO

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel. 562 8972 Cel. 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1623003

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Clase de Exactitud T2	MS-1211-2023

7. OBSERVACIONES

- Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TCV (°C)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (°C)
20.0	0.9	20.9	±0.5
110.0	-0.1	109.9	±0.5
200.0	0.5	200.5	±0.5

Nota1 : Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV)= indicación del termómetro + Corrección.

9. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC
ING. GIANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

DIRECCIÓN FISCAL CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel 562 8972 Cel 925076321 / E-mail servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423737**

1 de 2

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023
Fecha de emisión : 2023-08-23

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : PRENSA REXON
Marca : REXON
Modelo : PYM150/35
Número de serie : 2400-400-2850
Mecanismo : HIDRÁULICO
Capacidad : 150TON 10HP
Velocidad de Prensa : 4.9 mm/s
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

3. **LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN**

Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

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

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa con una celda de carga e indicador patrón y la Norma del ASTM C496.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura (°C)
Humedad Relativa (%)

Inicial	Final
19.83	20.51
67	71

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-53

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423737

6. TRAZABILIDAD

2 de 2

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón referencia	Celda de Carga Patrón	PY-0165-2023

7. OBSERVACIONES

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

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación Manómetro (kPa)	Lectura del Patrón		Error		
	Ascendente (kPa)	Ascendente (kPa)	Ascendente (kPa)	Descendente (kPa)	Histéresis (kPa)
10.0	9.6	9.4	-0.4	-0.6	-0.2
40.0	39.6	39.6	-0.4	-0.4	-0.2
100.0	98.8	98.6	-1.2	-1.4	0.0
200.0	198.8	198.6	-1.2	-1.4	-0.2
300.0	298.4	298.0	-1.6	-2.0	-0.4
400.0	398.4	398.0	-1.6	-2.0	-0.4
500.0	498.4	498.2	-1.6	-1.8	-0.2
600.0	598.2	598.0	-1.8	-2.0	-0.2
700.0	698.2	698.0	-1.8	-2.0	-0.2
800.0	798.2	798.2	-1.8	-1.8	0.0
900.0	898.2	898.2	-1.8	-1.8	0.0

Máximo Error Absoluto de Indicación	-2,0 kPa
Máximo Error Absoluto de Histéresis	-0,4 kPa
Máxima Incertidumbre encontrada U(k=2)	1,1 kPa

9. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expansiva de medición se ha obtenido, multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP: 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-53

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA
Tel: 562 8972 Cel: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1423736**

1 de 3

1. **EXPEDIENTE** : N° 0189-2023
Fecha de emisión : 2023-08-23

SOLICITANTE : XILUVA INGENIEROS S.A.C
DIRECCIÓN : MZ. D LOTE.6 ASOC. SANTA ROSA DE PIEROLA
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : MÁQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN
Marca : LIYA TEST
Modelo : LT-C0210
Número de serie : F-1100KN-VFD-220
Mecanismo : Mecánico - Hidráulico
Capacidad : 110000 kgf
Procedencia : Turquía
Ubicación : Instalaciones de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

CALITEST 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**

Fecha : 2023-08-19
Lugar : Laboratorio de XILUVA INGENIEROS S.A.C

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

4. **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realiza bajo el procedimiento de la ISO 17025, "Método de compactación directa utilizando patrones trazables al SI", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del ASTM C39. Establece que la planicidad de las caras extremas del espécimen debe ser de 0.05 mm en 150 mm, igual que la exigida para los bloques de carga y soporte en uso.

5. **CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19.37	20.43
Humedad Relativa (%)	68	74

6. **TRAZABILIDAD**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Celdas patrones calibradas en el Nacional Standards Testing Laboratory Maryland - USA	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0.6 %	MS-0235-2023

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANIMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-37

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



**CALITEST
S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423736

2 de 3

7. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de 2.0 C

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F _i (kgf)	F ₁ (kgf)	F ₂ (kgf)	F ₃ (kgf)	F Promedio (kgf)
10	10000	9949	9969	9965	9961
20	20000	19977	19968	19961	19969
30	30000	29985	29941	29961	29962
40	40000	39940	39963	39974	39959
50	50000	49975	49964	49962	49967
60	60000	59964	59983	59973	59973
70	70000	69979	69944	69957	69960
80	80000	79948	79954	79956	79953
90	90000	89974	89954	89956	89961
100	100000	99954	99979	99961	99965
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000	0.390	0.12	-	0.08	0.34
20000	0.157	0.10	-	0.05	0.34
30000	0.126	0.27	-	0.06	0.34
40000	0.103	0.21	-	0.05	0.34
50000	0.066	0.08	-	0.04	0.34
60000	0.044	0.12	-	0.04	0.34
70000	0.057	0.21	-	0.04	0.34
80000	0.059	0.05	-	0.03	0.34
90000	0.043	0.12	-	0.04	0.34
100000	0.035	0.15	-	0.04	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f0) 0.00%

Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRÉ
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEL-37

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL. JANGAS N°, BREÑA - LIMA - LIMA

Tel. 562 8972 Cel. 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN CON
TRAZABILIDAD AL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1423736

9. INCERTIDUMBRE

3 de 3

La incertidumbre expansiva de medición se ha obtenido, multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



Sello

Laboratorio de Metrología



CALITEST S.A.C.

Tco. ARMANDO JUNIOR PIZANGO MOZOMBITE
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



CALITEST SAC

ING. GUANMARCO ANDRE
MESTAS PIZANGO
CIP/ 256285
JEFE DE LABORATORIO

FEI-37

Rev00

Elaborado: PFSP

Revisado: GAMP

Aprobado: AJP

DIRECCIÓN FISCAL: CAL JANGAS N° BREÑA - LIMA - LIMA
Tel.: 562 8972 Cel.: 925076321 / E-mail: servicios@calitestsac.com, certificado@calitestsac.com / Web: calitestsac.com

PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Anexo 9. Boleta de ensayos de laboratorio

XILUVA INGENIEROS SAC MZA. D LOTE. 6 ASC. SANTA ROSA DE PIEROLA SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA	BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20611250780 EB01-9														
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 04/10/2023 Señor(es) : ERICK JAMIL PEREDA GOMEZ DNI : 73802487 Dirección del Cliente : CAL. 12 URB. LOS NARANJOS MZA. E : LOTE. 17 LIMA-LIMA-LOS OLIVOS Tipo de Moneda : SOLES Observación : BCP CTA CTE. 191-1006999-0-05 CCI: : 00219100100699900558															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Cantidad</th> <th style="width: 10%;">Unidad Medida</th> <th style="width: 30%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Valor Unitario(*)</th> <th style="width: 10%;">Descuento(*)</th> <th style="width: 15%;">Importe de Venta(**)</th> <th style="width: 10%;">ICBPER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.00</td> <td style="text-align: center;">UNIDAD</td> <td>ENSAYO DE AGREGADOS Y PROPIEDADES FISICAS DEL CONCRETO</td> <td style="text-align: right;">964.40678</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: right;">1,138.0000004</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER	1.00	UNIDAD	ENSAYO DE AGREGADOS Y PROPIEDADES FISICAS DEL CONCRETO	964.40678	0.00	1,138.0000004	0.00	Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/0.00 ICBPER : S/ 0.00 Importe Total : S/1,138.00
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER									
1.00	UNIDAD	ENSAYO DE AGREGADOS Y PROPIEDADES FISICAS DEL CONCRETO	964.40678	0.00	1,138.0000004	0.00									
SON: UN MIL CIENTO TREINTA Y OCHO Y 00/100 SOLES															
(*) Sin impuestos. (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.															
Op. Gravada : S/ 964.41 Op. Exonerada : S/ 0.00 Op. Inafecta : S/ 0.00 ISC : S/ 0.00 IGV : S/ 173.59 ICBPER : S/ 0.00 Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/ 0.00 Monto de Redondeo : S/ 0.00 Importe Total : S/ 1,138.00															
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.															

XILUVA INGENIEROS SAC MZA. D LOTE. 6 ASC. SANTA ROSA DE PIEROLA SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA	BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20611250780 EB01-13														
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 10/10/2023 Señor(es) : ERICK JAMIL PEREDA GOMEZ DNI : 73802487 Dirección del Cliente : CAL. 12 URB. LOS NARANJOS MZA. E : LOTE. 17 LIMA-LIMA-LOS OLIVOS Tipo de Moneda : SOLES Observación : BCP CTA CTE. 191-1006999-0-05 CCI: : 00219100100699900558															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Cantidad</th> <th style="width: 10%;">Unidad Medida</th> <th style="width: 30%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Valor Unitario(*)</th> <th style="width: 10%;">Descuento(*)</th> <th style="width: 15%;">Importe de Venta(**)</th> <th style="width: 10%;">ICBPER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.00</td> <td style="text-align: center;">UNIDAD</td> <td>ENSAYO DE PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO</td> <td style="text-align: right;">1311.59322</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: right;">1,547.6799996</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER	1.00	UNIDAD	ENSAYO DE PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO	1311.59322	0.00	1,547.6799996	0.00	Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/0.00 ICBPER : S/ 0.00 Importe Total : S/1,547.68
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER									
1.00	UNIDAD	ENSAYO DE PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO	1311.59322	0.00	1,547.6799996	0.00									
SON: UN MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE Y 68/100 SOLES															
(*) Sin impuestos. (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.															
Op. Gravada : S/ 1,311.59 Op. Exonerada : S/ 0.00 Op. Inafecta : S/ 0.00 ISC : S/ 0.00 IGV : S/ 236.09 ICBPER : S/ 0.00 Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/ 0.00 Monto de Redondeo : S/ 0.00 Importe Total : S/ 1,547.68															
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.															