



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Garrido Dominguez, Yenzo Hernan (orcid.org/0000-0003-0543-8370)

ASESOR:

Dr. Prieto Monzon, Pedro Pablo (orcid.org/0000-0002-1019-983X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación del cambio climático

PIURA — PERÚ

2024



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PRIETO MONZON PEDRO PABLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024", cuyo autor es GARRIDO DOMINGUEZ YENZO HERNAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18%, 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.

PIURA, 22 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PRIETO MONZON PEDRO PABLO DNI: 02891452 ORCID: 0000-0002-1019-983X	Firmado electrónicamente por: PPRIETOM el 22-07- 2024 19:44:45

Código documento Trilce: TRI - 0830372



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, GARRIDO DOMINGUEZ YENZO HERNAN estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024", 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
YENZO HERNAN GARRIDO DOMINGUEZ DNI: 73138756 ORCID: 0000-0003-0543-8370	Firmado electrónicamente por: YGARRIDO el 22-07- 2024 12:10:20

Código documento Trilce: TRI - 0830371

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, por darme la fortaleza y la sabiduría necesarias para alcanzar esta meta. A mis padres, por su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Sin ustedes, este logro no habría sido posible. A mi mamá Quelita, por estar siempre a mi lado y animarme en los momentos difíciles. Su apoyo y comprensión significan el mundo para mí.

Finalmente, a todas aquellas personas que, de una u otra manera, han contribuido a mi crecimiento personal y profesional. Este logro también es de ustedes.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar con éxito mi carrera profesional. A mis padres, por su amor incondicional y su fe en mis capacidades. Gracias por sus sacrificios y por enseñarme la importancia del trabajo duro y la perseverancia. A mi asesor de tesis, el Dr. Prieto Mozón Pedro Pablo, por su guía, consejos y paciencia. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales para la realización de este trabajo. Gracias por su compromiso y por compartir sus conocimientos conmigo.

A los profesores de la carrera de Ingeniería Civil, por su dedicación y pasión por la enseñanza. Gracias por transmitir sus conocimientos y por inspirarme a alcanzar la excelencia académica y profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	ii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	i
RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	11
III. RESULTADOS.....	16
IV. DISCUSIÓN.....	57
V. CONCLUSIONES.....	63
VI. RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS	65
ANEXOS.....	73
ANEXOS N°1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	73
ANEXO N°2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	74
ANEXO N°3: FICHAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	75
ANEXO N°4: REPORTE DE SIMILITUD EN SOFTWARE TURNITIN.....	100
ANEXO N°5: ANÁLISIS COMPLEMENTARIO	102

ANEXO N°6: AUTORIZACIONES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	133
ANEXO N°7: PANEL FOTOGRÁFICO.....	135

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Recopilación de resultados granulométrico del agregado.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 2. Recopilación de resultados granulométrico del agregado fino.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 3. Recopilación del Módulo de fineza y del Tamaño Máximo Nominal</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 4. Recopilación del Peso Unitario Suelto del Agregado fino.</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 5. Recopilación del Peso Unitario Compactado del Agregado fino.</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 6. Recopilación del Peso Unitario Suelto del Agregado grueso.</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 7. Recopilación del Peso Unitario Compactado del Agregado grueso.</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 8. Recopilación de resultados del Peso Específico en el Agregado grueso.</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 9. Recopilación de resultados del Peso Específico en el Agregado fino.</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 10. Resúmenes resultados Equivalente de arena de Agregado fino.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 11. Pruebas de granulometría parcial en los materiales.</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 12. Proporciones porcentuales basadas en la granulometría de los materiales.</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 13. Diseño de la mezcla Patrón para 12 Probetas $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 14. Diseño de la mezcla con 1% de F.V. para 12 Probetas $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ – Para resistencia a la Compresión.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 15. Diseño de la mezcla con 1.50% de F. V. para 12 Probetas $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ – Para resistencia a la Compresión.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 16. Diseño de la mezcla con 2% de F.V. para 12 Probetas $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ – Para resistencia a la Compresión.....</i>	<i>24</i>

<i>Tabla 17. Diseño de la mezcla con 1% de F.V. para 6 moldes de viga $f'c=210$ kg/cm² – Para resistencia a la Flexión</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 18. Diseño de la mezcla con 1.50% de F.V. para 6 moldes $f'c=210$ kg/cm² – Para resistencia a la Flexión</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 19. Diseño de la mezcla con 2% de F. V. para 6 moldes – $f'c=210$ kg/cm² – Para resistencia a la Flexión</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 20. Resumen de resultados de los ensayos SLUMP de hormigón</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 21. Ensayos de compresión de 7 días para hormigón reforzado con F.V. ...</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 22. Ensayos de compresión de 14 días para hormigón reforzado con F.V. ...</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 23. Ensayos de compresión de 28 días para hormigón reforzado con F.V. ...</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 24. Ensayos de flexión de 7 días de curado para hormigón reforzado con F.V.</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 25. Ensayos de flexión de 14 días de curado para hormigón reforzado con F.V.</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 26. Ensayos de flexión de 28 días de curado para hormigón reforzado con F.V.</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 27. Ensayos de Impermeabilidad de 7 días para Diseño Patrón</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 28. Ensayos de Impermeabilidad de 14 días para Diseño Patrón</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 29. Ensayos de Impermeabilidad de 28 días para Diseño Patrón</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 30. Ensayos de Impermeabilidad de 7 días con 1.00% de F.V. tipo AR</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 31. Ensayos de Impermeabilidad de 14 días con 1.00% de F.V. tipo AR ...</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 32. Ensayos de Impermeabilidad de 28 días con 1.00% de F.V. tipo AR ...</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 33. Ensayos de Impermeabilidad de 7 días con 1.50% de F.V. tipo AR</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 34. Ensayos de Impermeabilidad de 14 días con 1.50% de F.V. tipo AR ...</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 35. Ensayos de Impermeabilidad de 28 días con 1.50% de F.V. tipo AR ...</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 36. Ensayos de Impermeabilidad de 7 días con 2.00% de F.V. tipo AR</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 37. Ensayos de Impermeabilidad de 14 días con 2.00% de F.V. tipo AR ...</i>	<i>53</i>

Tabla 38. Ensayos de Impermeabilidad de 28 días con 2.00% de F.V. tipo AR ... 55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados de los ensayos de peso unitario	19
Gráfico 2. Resultados del ensayo de Absorción.....	20
Gráfico 3. Resultados del ensayo de Absorción.....	21
Gráfico 4. Comparación de los ensayos de resistencia a la compresión a un periodo de 7 días.....	27
Gráfico 5. Comparación de los ensayos de resistencia a la compresión a un periodo de 14 días.....	28
Gráfico 6. Comparación de los ensayos de resistencia a la compresión a un periodo de 28 días.....	29
Gráfico 7. Comparación de los ensayos de flexión a la compresión a un periodo de 7 días de curado.....	30
Gráfico 8. Comparación de los ensayos de resistencia a la flexión a un periodo de 14 días de curado.....	31
Gráfico 9. Comparación de los ensayos de flexión a la compresión a un periodo de 28 días de curado.....	32
Gráfico 10. Volumen Filtrado del Testigo 1 – 7 días.....	34
Gráfico 11. Volumen Filtrado del Testigo 2 – 7 días.....	34
Gráfico 12. Volumen Filtrado del Testigo 1 – 14 días.....	35
Gráfico 13. Volumen Filtrado del Testigo 2 – 14 días.....	36
Gráfico 14. Volumen Filtrado del Testigo 1 – 28 días.....	37
Gráfico 16. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.00% de F.V. – 7 días.....	39
Gráfico 17. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.00% de F.V. – 7 días.....	40
Gráfico 18. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.00% de F.V. – 14 días.....	41
Gráfico 19. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.00% de F.V. – 14 días.....	42

<i>Gráfico 20. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.00% de F.V. – 28 días</i>	43
<i>Gráfico 21. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.00% de F.V. – 28 días</i>	44
<i>Gráfico 22. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.50% de F.V. – 7 días</i>	45
<i>Gráfico 23. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.50% de F.V. – 7 días</i>	46
<i>Gráfico 24. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.50% de F.V. – 14 días</i>	47
<i>Gráfico 25. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.50% de F.V. – 14 días</i>	48
<i>Gráfico 26. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.50% de F.V. – 28 días</i>	49
<i>Gráfico 27. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.50% de F.V. – 28 días</i>	50
<i>Gráfico 28. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 2.00% de F.V. – 7 días</i>	51
<i>Gráfico 29. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 2.00% de F.V. – 7 días</i>	52
<i>Gráfico 30. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 2.00% de F.V. – 14 días</i>	53
<i>Gráfico 31. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 2.00% de F.V. – 14 días</i>	54
<i>Gráfico 32. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 2.00% de F.V. – 28 días</i>	55
<i>Gráfico 33. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 2.00% de F.V. – 28 días</i>	56

RESUMEN

El uso de Fibra de vidrio para intensificar el hormigón se ha vuelto uno de los temas más relevantes en lo que respecta el ODS 13 Acción por el clima, con la meta de desarrollar e implementar infraestructuras sostenibles que puedan resistir y adaptarse a los riesgos climáticos, con el objetivo de determinar el comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en la ciudad de Piura. Siendo de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, de diseño cuasi experimental, utilizando 63 muestras de hormigón reforzado con F.V. diseñados con porcentajes de 1%, 1.50% y 2% sometidas a ensayos de laboratorio de compresión, flexión y impermeabilidad en las edades de 7, 14 y 28 días, obteniendo como resultado que con el 1.00% alcanzando una solidez promedio de 206 kg/cm^2 en el ensayo de compresión. En el ensayo de flexión las muestras de 2.00% lograron igualar a la resistencia del diseño Patrón con un promedio de 48 kg/cm^2 y en el ensayo de impermeabilidad las muestras con 1.00% y 2.00% muestran un rendimiento excepcional del 1.9% y 0.3% de su volumen de agua. Concluyendo que los diseños de hormigón con 1.00% y 2.00% de F.V. obtuvieron los mejores resultados en los ensayos.

Palabras clave: Hormigón, Fibra de vidrio, diseño, resistencia, compresión, flexión, impermeabilidad.

ABSTRACT

The use of glass fiber to intensify concrete has become one of the most relevant issues regarding the SDG 13 Climate Action, with the goal of developing and implementing sustainable infrastructure that can withstand and adapt to climate risks, with the objective of determining the mechanical behavior of reinforced concrete $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ with glass fiber type AR in the city of Piura. Being of applied type with a quantitative approach, quasi-experimental design, using 63 samples of concrete reinforced with F.V. designed with percentages of 1%, 1.50% and 2% subjected to laboratory tests of compression, bending and impermeability at the ages of 7, 14 and 28 days, obtaining as a result that with 1.00% reaching an average strength of 206 kg/cm^2 in the compression test. In the flexural test, the 2.00% samples were able to equal the strength of the standard design with an average of 48 kg/cm^2 and in the impermeability test, the samples with 1.00% and 2.00% showed an exceptional performance of 1.9% and 0.3% of their water volume. Concluding that the concrete designs with 1.00% and 2.00% F.V. obtained the best results in the tests.

Keywords: Concrete, Fiberglass, design, strength, compression, flexural, waterproofing, waterproofing.

I. INTRODUCCIÓN

La problemática respecto a la construcción con hormigón simple ha generado un sinnúmero de problemas en la construcción de viviendas, al respecto en Chile, se da cuenta que al agregar el tanto por ciento de fibra incrementa la solidez a la tracción, resistencia a la presión y a la debilidad, intensifica progresivamente un 2,5% (Godoy, 2015, p. 9). De igual modo debido a los avances tecnológicos se ha podido brindar una mayor calidad y resistencias al hormigón. Así mismo, en vista de la integración en el mercado de innovadores y óptimos aditivos ha permitido hacer el hormigón aún más resistente. Además, una dosificación insuficiente de hormigón o un uso inadecuado de agregados puede ocasionar que el hormigón pierda solidez o uniformidad del material. (Zapata et al, 2019, p. 20)

Su deficiencia reside en las particularidades de baja rigidez a la tracción y al impacto, y a su vulnerabilidad a los cambios de humedad. Mediante un refuerzo de fibra puede presentar un adecuado método práctico y rentable para superar estas desventajas. Agregar fibras como refuerzo de hormigón puede incrementar muchas de las características mecánicas, distinguiéndose entre ellas, la solidez a la flexión, la fatiga, la tenacidad y la impermeabilidad.

En el caso de Perú, al usar la F.V. para intensificar el hormigón encuentran que el uso de este material al 3% genera un aumento significativo en la mecánica del concreto (Tejada y Salvatierra, 2019, p. 77). Así mismo Castillo (2023) obtuvo como resultado una consistencia aceptable respecto al peso unitario, la temperatura, y porcentaje de aire del hormigón, con un rango del 2% de F.V. Además, Condori & et al (2021) demuestra que a integral la F.V. no afecta drásticamente en un 2.56% con una relación de fibra de 0.60%, de igual modo que el peso unitario no cambió drásticamente, por otro parte la prueba a la resistencia a la flexión impactó de forma práctica en un 33.35% tras una distribución de 0.60% de fibra de vidrio.

La región de Piura dispone de un clima tropical y seco, con una temperatura promedio de 24°C, en el verano superando los 35°C, logrando alcanzar hasta un 40°C cuando ocurre un Fenómeno del Niño, estas temperaturas han aumentado desde el 2014 hasta el día de hoy, presentaron el mayor incremento debido al cambio climático en los años 2016 y 2020, este fenómeno de cambio climático ha

ocasionado elevadas tasas de evaporación, por lo tanto desventajoso para el hormigón, ya que causa variaciones volumétricas, ocasionando desprendimientos y agrietamientos por causa del impacto térmico, elevado el calor de hidratación en el cemento, afectando el comportamiento mecánico del hormigón.

La presente tesis se Justifica teóricamente dado que en diversos estudios de Latinoamérica y en el Perú han demostrado que la utilización de F.V. tipo E, lana de vidrio y varilla tiene implicancias importantes en las propiedades mecánicas que suelen estar inmersas en su comportamiento: resistencia a la flexión, compresión e Impermeabilidad. Sin embargo, no se evidencia estudios que hayan utilizado la F.V. tipo AR en la zona de Piura por lo cual la investigación toma relevancia y fortalece los vacíos teóricos encontrados en otros estudios, así mismo en la Justificación metodológicas, el estudio aportará una nueva forma en lo que es la densificación en las propiedades de mecánicas del hormigón reforzado en la utilización de F.V. tipo AR, se pretende realizar una curva evolutiva de absorción, adicionando paulatinamente la fibra de vidrio AR. En el aspecto social, la presente investigación posee relevancia en la ingeniería civil ya que aportara un nuevo agregado al hormigón para la construcción de viviendas; socialmente la comunidad se beneficiará ya que contara con viviendas más resistentes al clima que es característico en la ciudad Piura.

Se tiene como objetivo del desarrollo sostenible (ODS). El objetivo de Acción por el clima, se busca reforzar la resiliencia y la habilidad para adaptarse a los riesgos climáticos y los desastres naturales en todas las naciones, con la meta de desarrollar e implementar infraestructuras robustas y sostenibles que puedan resistir y adaptarse a los riesgos climáticos y desastres naturales, minimizando los daños y asegurando la continuidad de los servicios esenciales, la gestión del riesgo y el cambio climático ha cobrado mayor relevancia en los últimos años para la programación territorial. Representa un gran desafío, es muy relevante, ya que no puede estar limitado a instituciones culturales y ecosistémicas. En cambio, debe estar vinculado a las dependencias estructurales del desarrollo (Ortiz, 2017). Para alcanzar el objetivo de Acción por el clima, es necesario demostrar la importancia de los diseños estructurales los cuales generaran resiliencia y capacidades adaptativas frente a las nuevas condiciones climáticas.

Ante la problemática descrita me formule la siguiente pregunta general: ¿Cuál es el comportamiento mecánico del hormigón reforzado por $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR en la ciudad de Piura-2024? De igual manera, se propusieron las siguientes preguntas específicas: ¿Cuál es el comportamiento mecánico de la compresión del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024?; ¿Cuál es el comportamiento mecánico de la flexión del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024?; ¿Cuál es el comportamiento mecánico de la Impermeabilidad del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024?.

Como parte de esta investigación, se estableció como Objetivo General: Determinar el comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en la ciudad de Piura-2024. Para llevar a cabo esta investigación, se formularon los siguientes objetivos específicos: Describir el comportamiento mecánico de la compresión del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024; Definir el comportamiento mecánico de la flexión del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024; Identificar el comportamiento mecánico de la Impermeabilidad del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024.

Para la elaboración de esta investigación se planteó como Hipótesis general: La influencia de F.V. tipo AR en el Hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, aumenta su comportamiento mecánico en la ciudad de Piura-2024. Para el desarrollo de las actividades, parte de esta investigación, se han planteado las siguientes Hipótesis específicas: La influencia de la F.V. tipo AR en el hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aumenta su comportamiento mecánico de la compresión-2024; La condición de la F.V. tipo AR en el hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aumenta su comportamiento mecánico de la flexión-2024; El impacto de la F.V. tipo AR en el hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aumenta su comportamiento mecánico de la Impermeabilidad-2024.

Como antecedente internacional Según Vega (2023) en su investigación “Influencia de las varillas de fibra de vidrio en las propiedades físico-mecánicas del concreto reforzado.”, El objetivo principal consistió en analizar la repercusión de las varillas hechas de F.V. en las características mecánicas como físicas de diversos componentes principales del hormigón, para lograr establecer su factibilidad técnica y económica. La investigación es del tipo cuantitativa. Para lo cual se analizaron las varillas hechas de F.V, en distintas facetas como el desarrollo de elaboración, sus propiedades, las desventajas. Asimismo, se realizaron investigaciones sobre las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporado con las varillas hechas de F.V, en distintos componentes de construcción, realizando también una valoración económica, obteniendo como conclusión que las varillas de F.V. mejoran en cierto aspecto el concreto reforzado, como su resistencia a la corrosión y a la tensión, pero presentan bajo patrón de elasticidad y si no se controlan en ambientes agresivos, su uso puede tener desventajas.

Según Rostra (2021) en su investigación “Estudio comparativo de los hormigones reforzados con fibra de vidrio y con fibra de poliolefina.”, El objetivo principal de esta investigación fue en examinar cómo afecta la integración de fibra, en el aumento de fuerza a la flexión y a la presión del concreto reforzado. La investigación es del tipo cuantitativa. Esta investigación se realizó un análisis comparativo del hormigón reforzado F.V. y con Fibra de poliolefina. Los ensayos con poliolefina consistieron en tres lotes de dos probetas por proporciones consideradas y los ensayos de fibra de vidrio fueron de un lote de tres probetas para cada proporción. En ambas probetas se ensayaron la a compresión y a flexión por procedimientos destructivos. Se concluye que con la F.V. se estimó un aumento en la rigidez a la flexión, en tanto en las fibras de poliolefina se estimó un pequeño aumento a la compresión, permaneciendo valores constantes en las otras proporciones.

Según Gonzáles, et al (2022) en su investigación “Hormigón reforzado con fibras de vidrio: descripción general del análisis mecánico, de durabilidad y de microestructura”, Este artículo tiene como objetivo proporcionar un análisis compresivo de compuestos reforzados con fibra de vidrio. La investigación es del tipo cuantitativa. En este artículo de revisión se presentaron las propiedades más importantes del hormigón como la fluidez, la rigidez a la flexión, a la compresión, a

la tracción y a la unidad de flexibilidad, consideraron también los aspectos de permanencia como la impregnación de iones de cloruro y la absorción de agua. Además, la solides de la unión de la fibra y el cemento se examinó con la ayuda de microscopía electrónica. Resulta que las fibras de vidrio aumentaron la durabilidad del hormigón, pero disminuyeron su fluidez. Dosis más altas de F.V o disminuyeron ligeramente la eficiencia mecánica del hormigón debido a la falta de trabajabilidad. Sin embargo, la dosis más óptima recomendada es del 2.0%.

Como Antecedentes Nacionales Según Inga & Ocaña (2020) en su tesis denominada “Análisis sísmico de vivienda multifamiliar de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo fibra de vidrio como fibra de polipropileno, Chorrillos, 2020.”, El objetivo de esta tesis fue en establecer la percusión de la fibra de polipropileno y de F.V. integrarlo al hormigón 210kg/cm^2 de una vivienda multifamiliar para un análisis sísmico. De tipo experimental, agregando del polipropileno y la F.V. a la incorporación del hormigón, entregando una serie de resultados que les permitió a los autores diseñara la estructura con hormigón en el software (ETABS 2016), para si poder estudiar la infraestructura ante un movimiento telúrico, preparar los ensayos agregando las fibras, en distintas proporciones para hallar su fuerza a la compresión. Dando como resultado que, a través del modelamiento de la vivienda agregadas de fibra, la vivienda reforzada tiene una conducta idéntica de corte basal que la vivienda de hormigón que no tiene refuerzo.

Según Cluzman (2021) en su Investigación “Análisis comparativo de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$, al remplazarle fibra de vidrio y plástico reciclado, Callao – 2021.”, El objetivo de esta tesis fue en valorar la repercusión en las cualidades mecánicas y físicas del hormigón, al reemplazar plástico reciclado y F.V. La metodología que se empleó fue de cuasi experimental, de enfoque cuantitativo. Realizando ensayos de rigidez a la compresión, consistencia y flexión. Empezando en enumerar la repercusión en la fuerza a compresión, el cual se aumentó con un 0.75% de fibra de vidrio, con 7.50% de plástico reciclado se disminuyó; luego se indicó la repercusión en la rigidez a la flexión del hormigón, por lo cual aumentó con 00.75% fibra de vidrio, con 7.50% de plástico reciclado se disminuyó; lo último fue en detallar la repercusión en la estabilidad, que disminuyó con 0.75% fibra de vidrio. En conclusión, con el cambio

de F.V. aumentó la rigidez en la flexión, como en la compresión y redujo el slump; con el plástico reciclado ocurrió todo lo contrario disminuyendo todas estas propiedades.

Según Bachiller (2021) En su Investigación denominada “Influencia de la fibra de vidrio en la resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de Huancan 2021.” Con el objetivo de definir las repercusiones incorporando la F.V. en la rigidez del hormigón o también llamado mortero. El enfoque es cuantitativo, de tipo aplicada. En esta tesis el autor estudio la rigidez a tracción y compresión de los ejemplares añadiendo distintas cantidades de fibra de 0.025, 0.075 y 0.125% respectivo a su peso. Dando como resultado la agregación de F.V. en el mortero, si impacta en la fuerza mecánicas del mortero.

Como antecedentes locales según Emé & Zapata (2021) En su Investigación “Evaluación de la resistencia a la compresión y absorción del concreto $f'c = 210$ kg/cm² usando lana de vidrio, Piura 2021.”, El objetivo fue en interpretar el desempeño de la rigidez de compresión y las proporciones de absorción, para el hormigón. Esta investigación experimental de enfoque cuantitativo, agregando lana de vidrio en las proporciones de 0.25, 0.75 y 2% de acuerdo al peso del cemento, con las diferentes duraciones de 7, 14 y 28 días. Como resultado el autor determino que las resistencias de compresión incrementan, con respecto al hormigón, obteniendo un aumento añadiendo la lana en las proporciones correlativamente. Logrando datos resaltantes con el aumento del 0.75% de lana de vidrio.

Según Fernandez & Novoa (2021) En su Investigación “Influencia de la aplicación de vidrio triturado en el comportamiento mecánico del concreto para elementos no estructurales - Piura, 2021.”, Su objetivo fue en analizar la repercusión en los efectos del uso vidrio molido, para el rendimiento del hormigón en componentes no estructurales. Fue una investigación experimental. Obteniendo como resultados que entre más proporciones de vidrio se reemplaza con el cemento, la rigidez disminuirá, con relación a los porcentajes de vidrio triturado, el que mejor solidez tuvo fue el curado de 21 días, es aquel concreto que mostro un 10% de vidrio. Asimismo, los autores determinaron que entre más proporciones de vidrio se aumente en el agregado en sustitución del cemento, más ahorrativo estará.

Según Campos & Gomez (2022) En su tesis denominada “Uso del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura 2022.”, El objetivo de esta tesis fue en utilizar el vidrio como un adicional en la rigidez del hormigón en pavimentos. Fue de enfoque aplicado y diseñado experimentalmente. Teniendo 36 ejemplares para ensayos en características físico - mecánicas con una proporción del 0%, 5%, 8%, 15% y 25%. Donde se logró obtener una mayor resistencia a compresión al 5% y 8% respectivamente, acerca del modelo estándar y los datos de absorción obtenidos, para las cantidades del modelo como agregado del vidrio molido fueron de 25, 15, 8 y 5%, categorizando el modelo estándar y la administración del 8% para el diseño del pavimento.

El hormigón como todos sabemos es un material diseñado, principalmente por el cemento Portland, de agregados principalmente son la grava, arena y el agua, que se mezcla de manera controlada para obtener una sustancia de consistencia plástica que puede ser moldeada o vertida y que, a través de un proceso de hidratación química, se endurece con el tiempo para adquirir una alta resistencia compresiva y una adecuada durabilidad, lo que lo transforma en un material considerablemente utilizado en el campo de las edificaciones.

El rendimiento mecánico del hormigón fortalecido mediante la incorporación de fibra, se nota una reducción significativa en la trabajabilidad, dicho funcionamiento es debido a que las fibras forman una malla adentro de la matriz del hormigón reforzado, disminuir así el flujo común de la pasta, ya que el fluido es detenido por estas mallas. Es decir que, para conseguir una mejor trabajabilidad del material compuesto, es mejor trabajar con un mayor asentamiento o con menores dosis de fibra, dado que con una alta dosis de fibra la compresión se reduce significativamente (Torres, Acuña y Rojas, 2015, p. 17).

Además, el hormigón reforzado con F.V. puede cumplir con los requisitos mejor que los hormigones ordinarios, debido a su capacidad de limitar la anchura, la longitud y el área total de las grietas. Además, se caracterizan por tener una mayor firmeza al quiebre, a la tracción y la flexión; aguante al impacto, la abrasión, el desconchamiento, el fuego y la congelación-descongelación, así como ductilidad, tenacidad y permeabilidad. Todo ello influye positivamente en el comportamiento mecánico, la durabilidad y la resistencia a la corrosión de los elementos de

hormigón. Además, la disminución de la conductividad térmica permite un mejor rendimiento energético desde la perspectiva del edificio (Blazy y Drobiec, 2022, vol. 15, núm. 8, pg.2754. ISSN 1996-1944).

La resistencia a la compresión, se debe a la rigidez mecánica que presenta el hormigón endurecido cuando se somete a fuerzas de compresión en una máquina calificada para ensayar las muestras del hormigón. Esta resistencia depende de un factor fundamental, en este caso es la proporción del agua y el cemento (Chacón, 2021, p. 23-24).

La resistencia por flexión es una valorización de la firmeza en la fuerza a la tracción del hormigón es un análisis de su habilidad para tolerar la deformación causada por momento en vigas o losas sin refuerzo (Giraldo, 2019, p. 7). Este parámetro se determina a través de la imposición de cargas en vigas de hormigón con una división transversal, además, con una distancia tres veces mayor a su altura. La rigidez a la flexión se representa como el Módulo de Rotura, medido en libras por pulgada cuadrada, orientándose con la norma ASTM C293 “Cargada en el punto medio” y ASTM C78 “Cargada en los puntos tercios”.

La permeabilidad del hormigón se entiende como permeabilidad a la velocidad con que el agua y otros líquidos fluyen a través del concreto. La permeabilidad del hormigón es una característica crucial, ya que puede influir en la resistencia de las estructuras construidas. Un hormigón altamente permeable puede permitir la entrada de agua y productos químicos corrosivos, lo que puede debilitar la estructura y provocar problemas de deterioro prematuro (Bautista, 2020, p. 23-24)

Factores que alteran la resistencia del hormigón en viviendas sería la exposición a condiciones ambientales adversas, como humedad excesiva o ciclos de congelación y descongelación, puede debilitar el hormigón con el tiempo. Esto es especialmente importante en viviendas ubicadas en áreas con climas extremos. Además, se sostiene que las altas temperaturas provocan un gran deterioro y pérdida de las propiedades en el hormigón, lo que puede llevar, por ejemplo, a que una estructura real quede prácticamente al borde del colapso (Herrera y Celis, 2018, p. 48-49).

La Fibra de vidrio tipo AR o también conocido como F.V. alcalino, es un tipo de fibra fundamental en la industria de la construcción, que se mejora exclusivamente para fortalecer el hormigón. Ofreciendo una elevada fuerza a los componentes alcalinos durante el secado de la mezcla, permitiendo una gran firmeza a la flexión y a la compresión, se utiliza principalmente con fines de análisis práctico (Nixon, 2023, p. 28). Asimismo, la F.V. es adaptable y económica, químicamente inmóvil, puede adoptar diferentes formas, es transparente a la radiación electromagnética y posee una mayor estabilidad en comparación con varios metales.

De igual manera, la fibra de vidrio tolera la diversidad de unidades químicas que incluye en el tipo de cemento, incluidos los alcalinos, beneficiando en su adherencia. Esto le confiere una alta estabilidad, así como firmeza a la flexión y tracción de las fibras, lo que mejora las características del hormigón, asimismo ayuda a disminuir la propagación de grietas en las estructuras (Arias y Nalú, 2017, p. 20).

Como dato adicional la fibra de vidrio brinda un excelente aislante térmico, buena resistencia mecánica, capacidad de mantener sus dimensiones y estructura en estado de operación, baja consistencia, suficiente flexibilidad, una gran firmeza a los agentes químicos, baja dureza a la fatiga en paralelo con otro tipo de fibras y baja rigidez (Chambilla, 2017, p. 21-22)

Una de las normas más importante para el diseño del hormigón (Concreto) sería la NTP E. 060, específica los requisitos necesarios para el análisis, materiales, diseño patrón, calidad y seguimiento de la estructuración de hormigón armado, reforzado y simples. Según la norma los ensayos deben basarse en probetas cilíndricas, obteniendo resultados los 7, 14 y 28 días. Además, la resistencia mínima del hormigón estructural diseñado y constituido de acuerdo con dicha norma, asimismo es necesario que no sea inferior a 17 MPa, la dosificación de los materiales para el hormigón reforzado debe obtener la trabajabilidad y resistencia necesaria, cumpliendo así con los requisitos de evaluación.

Análisis granulométrico por tamizado, de acuerdo con la norma MTC E 106. es el procedimiento ya establecido para el desarrollo en seco de las muestras extraídas de las canteras que se utilizaran para los ensayos de análisis granulométrico y

determinar si cumple con los parámetros necesarios dependiendo de las dimensiones entre los agregados gruesos y finos que pase por el colador N.º 10 (2,000 mm).

También otras normas que hay que tener en cuenta sería la norma (ACI 211) “Práctica estándar para la selección de las proporciones de concreto”, ya que establece las pautas necesarias para la selección de las proporciones adecuadas del material para los distintos tipos de hormigón. Estas proporciones incluyen la relación entre cemento, agregados, agua y otros aditivos que se utilizarán en la mezcla del hormigón, con el objetivo de adquirir una dosificación que satisfaga los estándares de resistencia y durabilidad.

“Método de ensayo estándar para compresión de especímenes de cilindro de concreto (ASTM C-39), esta norma establece los procedimientos y requisitos para llevar a cabo las pruebas de compresión en muestras cilíndricas de hormigón, dicha norma describe el procedimiento detallado para planificar y ensayar las muestras cilíndricas de concreto, el curado adecuado de las muestras y la aplicación de cargas de compresión hasta la falla.

“Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318-05)” del American Concrete Institute, proporciona las condiciones para cualquier diseño, proyecto o construcción de hormigón estructural; “Reglamento de las construcciones de Concreto reforzado (ACI 318-02)”; “Agregados para el concreto (ASTM C-33)”, American Society for Testing and Materials; “Confección de especímenes de prueba en campo (ASTM C-31)”.

II. METODOLOGÍA

El tipo de investigación de la presente tesis fue de tipo aplicada, pues se buscó en recurrir a la información previa en los antecedentes para dirigir hacia la realización de los objetivos específicos. Por lo tanto, esta investigación incorpora toda la información existente en un campo específico, aplicándolo en el momento de resolver problemas específicos. (Castro & et al, 2023). La investigación se desarrolló por medio del agregado de F.V. de tipo AR en porcentajes de acuerdo a la dosificación del cemento, analizando como influye la fibra en el hormigón reforzado. Según los resultados obtenidos en el laboratorio, estos podrían servir como indicadores para sustituir otros materiales con el fin de mejorar las propiedades del hormigón.

La investigación fue de enfoque cuantitativa, dado que es un enfoque organizado para la recolección y el análisis de información de las distintas fuentes utilizando herramientas informáticas y estadísticas para obtener resultados. Ya que su enfoque es convincente al momento de cuantificar el problema y entender su alcance, buscando resultados que puedan compartirse con una audiencia más amplia. (Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica, 2018).

Con un diseño de investigación de tipo cuasi experimental, es aquel diseño de que tiene como objetivo en probar una hipótesis mediante la manipulación de una variable independiente, lo cual las unidades de estudio no pueden ser asignadas al azar debido a limitaciones. (Fernández & et al, 2014). Dado que se buscó manejar de manera deliberada la variable independiente que es la F.V. (1.0%, 1.5% y 2.0%) sobre el comportamiento mecánico del hormigón reforzado, para lo cual se llevaron a cabo ensayos de laboratorio basados en las normas NTP, ASTM y ACI. Con el fin de determinar el comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f'c = 210$ kg/cm² con fibra de vidrio tipo AR (1.0%, 1.5% y 2.0%).

Esta investigación conto con dos variables. La variable independiente que viene hacer la F. V. de tipo AR y como variable dependiente el comportamiento mecánico del hormigón reforzado, lo cual se realizó la operacionalización de las variables para determinar los aspectos más importantes a los objetivos de la investigación.

Variable Independiente: Fibra de Vidrio Tipo AR

Definición conceptual: según los autores Arias y Nalú (2017) La fibra de vidrio soporta diversos enlaces químicos contenidos en el cemento, incluidos los alcalinos, favoreciendo así su adherencia. Esto le confiere una alta estabilidad, así como rigidez a la flexión, a la tracción y a la fibrosis, lo que mejora las características del hormigón, colaborando también a limitar la expansión de grietas en la estructura.

Definición operacional: La fibra de vidrio de tipo AR se operacionaliza en este estudio como un componente que será agregado a la mezcla del hormigón teniendo en cuenta cada porcentaje de fibra de vidrio, 1.0%, 1.5%, 2.0%. Las fibras de vidrio Tipo AR, que serán compradas en hebras de fibra. Después pasará por una balanza calibrada para clasificar en distintos porcentajes de acuerdo el peso del cemento.

Variable Dependiente: Comportamiento mecánico del hormigón reforzado

Definición conceptual: Según Blazy y Drobiec (2022) señala que el hormigón cumple mejor los requisitos que los hormigones convencionales debido a su capacidad a delimitar el ancho, largo y área total de las fisuras. Además, se caracterizan por una mayor rigidez a la tensión, flexión y destrucción; Aguante al impacto, abrasión, fisuración, fuego y ciclos hielo-deshielo, así como ductilidad, tenacidad e impermeabilidad. Todo ello repercute positivamente en el comportamiento mecánico, la durabilidad y la resistencia a la corrosión de los elementos de hormigón. Asimismo, reducir la conductividad térmica mejora el rendimiento energético desde la perspectiva del edificio.

Definición operacional: En el avance de las características mecánicas, se realizarán los siguientes porcentajes (1.0%, 1.5% y 2.0%) de fibra de vidrio, donde se analizarán los cambios que indicara referente a su resistencia a la compresión, flexión e impermeabilidad. Se realizarán ensayos para las variaciones pre establecidas con fibras de vidrio (1.0%, 1.5% y 2.0%) y un ensayo de hormigón

normal, las pruebas serán a los 7, 14 y 28 días. De igual modo, para la Resistencia a Flexión se realizarán ensayos en 7, 14 y 28 días. Las probetas mencionadas se investigarán en base a los resultados en ensayos de laboratorio.

La población está compuesta por todos los elementos, teniendo como característica de ser medida, cuantificada y estudiada, que participan en el fenómeno claramente definido y delimitado en el análisis del problema dentro de la investigación. Asimismo, la muestra de la población debe estar claramente definida en cuanto a su composición o contenido, ubicación y tiempo. Neftali, Toledo (2016). En este estudio la población se conformó por las muestras (Probetas y bloques de hormigón), compuestas de hormigón reforzado con F.V. de tipo AR. Siendo una población desconocida a la cantidad de muestras que se utilizaran.

Criterios de inclusión: Está compuesto por todas la probetas y bloques de hormigón con fibra de vidrio tipo AR, según las proporciones (1.0 %, 1.50 % y 2.00%), incluyendo también las edades de 7, 14 y 28 días.

Criterios de exclusión: Se excluyeron las probetas que no contengan fibra de vidrio.

La muestra es una componente parte importante en la población, siendo descrita en un subconjunto de la población. Para la selección de la muestra, es primordial definir inicialmente las características específicas de la población. Neftali, Toledo (2016). Dichas muestras se basaron en las normativas para ensayos del hormigón, específicamente a la NTP e.060, que establece el proceso, la calidad y la cantidad de muestras necesarias, garantizando una alta confiabilidad en los resultados. En lo cual se requiere un mínimo de dos o tres probetas para realizar las distintas pruebas de resistencia. En este sentido se trabajaron con 63 muestras (Probetas y bloques de hormigón reforzado con F.V. de tipo AR).

El objetivo del muestreo es entender las conexiones entre cómo una variable está distribuida en la población y cómo se presenta en la muestra analizada, es esencial establecer, entre otros aspectos, los criterios que determinan qué elementos son incluidos y excluidos. Otzen, Tamara & Manterola, Carlos (2021).

Empleado así un muestreo no probabilístico por conveniencia, que es ampliamente utilizado en las investigaciones de naturaleza cuantitativa, se define como un método que incluye únicamente a los elementos de la población que cumplen ciertos criterios prácticos. Las muestras de conveniencia también se conocen como accidentales, ya que los elementos pueden ser seleccionados simplemente por estar disponibles temporalmente, espacial o administrativamente para el investigador que está recolectando los datos. Reales, Lisbeth & Et al (2022). Para esta investigación, se utilizará este método porque el estudiante tiene la facultad de tomar decisiones al seleccionar las muestras fueron basadas en diversos antecedentes relacionados con investigaciones científicas, así como en las asesorías de docentes o ingenieros civiles.

Como Técnica de recolección de datos, se utilizó como técnica, la observación, dado que permitió la verificación de las hipótesis planteadas. Además, la observación es un método de investigación y al mismo tiempo un procedimiento de recolección de información que permitió representar la realidad de los fenómenos en estudio a partir del punto de vista como investigador. Hinojosa, Rene (2022).

Como instrumento se empleó la famosa ficha para la recolección de datos, ya que es una herramienta que permite al investigador obtener información para seguir desarrollando su proyecto de investigación, de esta manera se recolectaron los valores mediante los ensayos de laboratorio que se realizaron al hormigón reforzado con F.V.

En la parte del procedimiento, el desarrollo de esta investigación inicio con la recopilación de los materiales en la localidad Sullana-Piura, que fueron los agregados finos, los agregados gruesos y el cemento, para luego realizar un análisis granulométrico por tamizado. El siguiente paso fue el diseño de la prueba patrón para realizar la comparación con el hormigón reforzado de F.V. para determinar qué proporciones influye más en el hormigón, empezando con el número de probetas designadas que se determinará de acuerdo con la norma e.060, que recomienda un mínimo de tres probetas para llevar a cabo los ensayos en cada diseño. En este caso, se utilizarán tres tipos de diseños para la F.V, con los porcentajes establecidos (1.0%, 1.5% y 2.0%), Luego se realizaron las dosificaciones del diseño de mezcla requerida de cada una de las probetas de

hormigón y se someterán a pruebas de laboratorio. Se fabricarán 63 ejemplares de hormigón, además los ensayos de testigo de hormigón estarán también en las edades de 7, 14 y 28 días, con el objetivo de obtener una rigidez mayor al diseño patrón. Los ensayos de firmeza a la compresión, flexión e impermeabilidad se llevarán a cabo de acuerdo con Las NTP, ACI y ASTM.

Como método de análisis de datos, se emplearon valores estadísticos recopilados en tablas. Una vez adquiridos los resultados, en los distintos análisis de rigidez a la compresión, flexión e impermeabilidad de las muestras, se registraron los datos necesarios en un formulario de recolección. Esto permitió un análisis y comparación a partir de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, que se contrastaron con las hipótesis establecidas. Además, se utilizó el software Excel para generar las tablas y gráficos correspondientes.

En Aspectos éticos, como estudiante de la Universidad Cesar Vallejo, me comprometo a desarrollar mi Tesis con integridad y respeto, y a abstenerme de incurrir en prácticas de plagio. Se garantiza la debida atribución a los autores del contenido utilizada. Además, la precisión de la información se ajustó a la estructura de la Normativa ISO 690, y se someterá la investigación a un proceso de revisión que determinará el grado de confiabilidad necesario

III. RESULTADOS

Como resultados del Objetivo general, Determinar el comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en la ciudad de Piura-2024

Resultados de los agregados

Para lograr una resistencia aceptable del hormigón reforzado con la F.V. primero se realizaron los ensayos correspondientes a los agregados extraídos de las dos canteras. Posteriormente se presentan un cuadro de los resultados adquiridos en el laboratorio.

Recopilación de resultados de granulometría del agregado grueso

Tabla 1. Recopilación de resultados granulométrico del agregado grueso.

Granulometría del agregado grueso			
Peso total (gr)		9,436.0	
Módulo de finura (%)		6.90	
Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% Que pasa
1/2"	12.700	7,338.0	22.2
3/8"	9.525	1,275.0	8.7
# 4	4.760	734.0	0.9
#8	2.360	53.5	0.1
# 16	1.180	3.5	0.0
# 30	0.600	0.0	0.0
< # 200	FONDO		
TOTAL		9,436.0	

Elaboración propia.

De los datos adquiridos del análisis granulométrico del agregado grueso, nos muestra con peso total del ensayo 9,436.0 gr. En los tamices donde se retuvo más muestra fueron el de 1/2" y 3/8" con 7,338.0 gr y 1,275.0 gr respectivamente.

Tabla 2. Recopilación de resultados granulométrico del agregado fino.

Granulometría del agregado fino			
Peso total (gr)		484.4	
Peso Lavado (%)		469.0	
Peso Fino (gr)		455.8	
Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% Que pasa
3/8"	9.525	2.9	99.4
# 4	4.760	25.7	94.1
# 8	2.360	114.6	70.4
# 16	1.180	111.5	47.4
# 30	0.600	109.7	24.8
# 50	0.300	56.1	13.2
# 100	0.150	36.1	5.7
# 200	0.075	12.4	3.2
< # 200	FONDO		
TOTAL		484.4	

Elaboración propia.

De los datos adquiridos del análisis granulométrico del agregado fino, nos muestra con peso total del ensayo 484.4 gr. En los tamices donde se retuvo más muestra fueron el número 8 y numero 16 con 114.6 gr y 111.5 gr respectivamente. Se observa el menor peso retenido en el tamiz de 3/8" con 2.9 gr de muestra.

Tabla 3. Recopilación del Módulo de fineza y del Tamaño Máximo Nominal

Resultados	Agregado fino	Agregado grueso
Módulo de fineza	2.9	-
Tamaño Máximo Nominal	-	1/2"

Elaboración propia.

Según los hallazgos, se acordó que el módulo de fineza del agregado fino es de 2.9, por el contrario, no se encontró alguna muestra sobre el módulo de fineza en el agregado grueso. De igual manera, se observó que el tamaño máximo nominal en el agregado grueso fue de 1/2", no obstante, no se identificó un tamaño máximo nominal para el agregado fino.

Peso Unitario Suelto y Compactado

Tabla 4. Recopilación del Peso Unitario Suelto del Agregado fino.

Descripción	Número de puntos		
	1	2	3
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	1478	1455	1470
Promedio (Kg/m³)	1468		

Elaboración propia.

Tabla 5. Recopilación del Peso Unitario Compactado del Agregado fino.

Descripción	Número de puntos		
	1	2	3
Peso Unitario compactado (Kg/m³)	1575	1568	1574
Promedio (Kg/m³)	1573		

Elaboración propia.

Tabla 6. Recopilación del Peso Unitario Suelto del Agregado grueso.

Descripción	Número de puntos		
	1	2	3
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	1543	1531	1545
Promedio (Kg/m³)	1539		

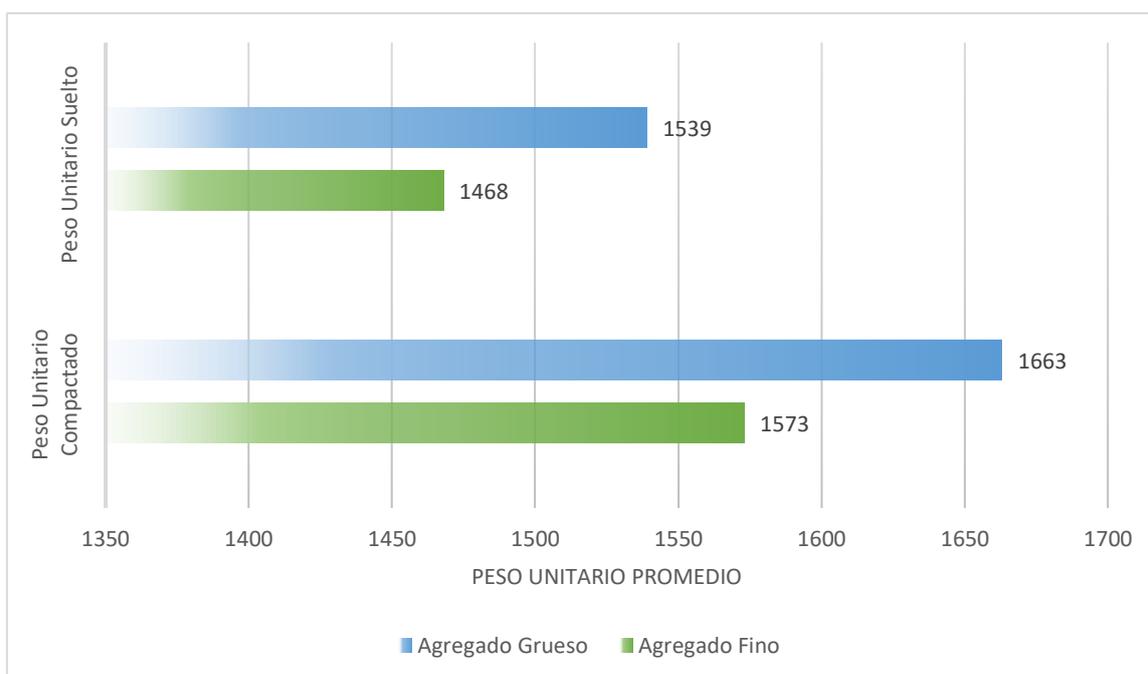
Elaboración propia.

Tabla 7. Recopilación del Peso Unitario Compactado del Agregado grueso.

Descripción	Número de puntos		
	1	2	3
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	1649	1669	1670
Promedio (Kg/m³)	1663		

Elaboración propia.

Gráfico 1. Resultados de los ensayos de peso unitario



Elaboración propia.

Según la información presentada en el gráfico 1, el agregado grueso exhibió el mayor peso unitario con 1539 kg/cm³ en su estado suelto y 1663 kg/cm³ en su estado compactado. En contraste, el agregado fino registró 1468 kg/cm³ en su estado suelto y 1573 kg/cm³ en su estado compactado. Dando entender que el P.U.C. es mayor que el P.U.S.

Peso Específico

Tabla 8. Recopilación de resultados del Peso Específico en el Agregado grueso.

	Datos	
	1	2
Peso Específico Seco (gr/cm³)	2.589	2.586
Peso Específico (gr/cm³)	2.624	2.619
Absorción (%)	1.353	1.278

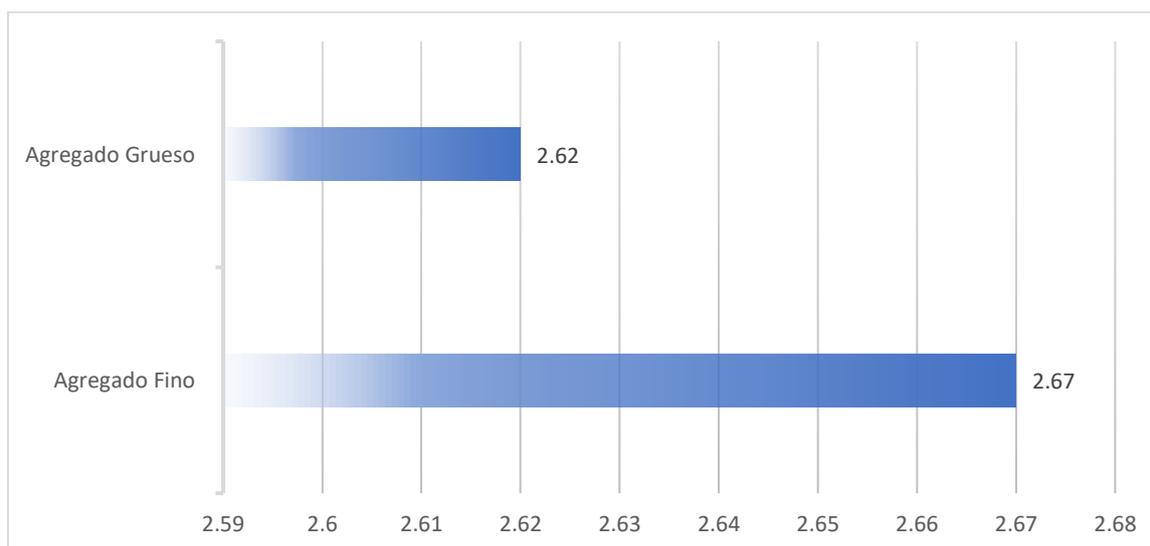
Elaboración propia.

Tabla 9. Recopilación de resultados del Peso Específico en el Agregado fino.

	Datos	
	1	2
Peso Específico Seco (gr/cm³)	2.609	2.618
Peso Específico (gr/cm³)	2.667	2.673
Absorción (%)	1.35	1.28

Elaboración propia.

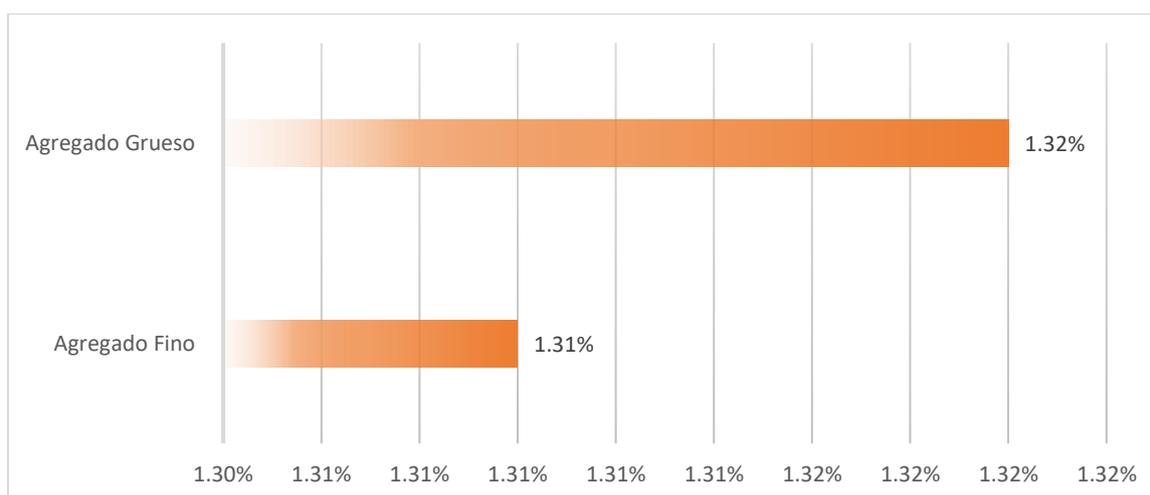
Gráfico 2. Resultados del ensayo de Absorción.



Elaboración propia

Se observa según lo representado en el gráfico 2. El agregado fino registró el mayor Peso Específico con 2.67 gr/cm³, mientras que el agregado grueso presentó a su vez un Peso Específico ligeramente menor de 2.62 gr/cm³.

Gráfico 3. Resultados del ensayo de Absorción.



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 3. El agregado grueso registró el porcentaje más alto de Absorción con un 1,32%. Asimismo, la Absorción del agregado fino se situó en 1,31%.

Equivalente de Arena

Tabla 10. Resúmenes resultados Equivalente de arena de Agregado fino.

Ítem	Identificación		
	1	2	3
Altura máxima de material fino (cm)	3.80	3.76	3.74
Altura máxima de la arena (cm)	3.10	3.10	3.00
Equivalente de arena (%)	82	83	81
Equivalente de arena promedio (%)	82.0		

Elaboración propia.

Según la tabla 10, el agregado fino obtuvo un 82% promedio en el Equivalente de arena. Esto indica que el material está en óptimas condiciones.

Metodología Fuller en la relación entre áridos

Arena: 50% / Grava: 50%

Tabla 11. Pruebas de granulometría parcial en los materiales.

Material	Porcentaje de material que pasa a través de los tamices.															MF
	3"	2½"	2"	1½"	1"	¾"	½"	⅜"	# 4	# 8	# 16	# 30	# 50	# 100	# 200	
Arena Sta. Cruz	100	100	100	100	100	100	100	99	94	70	47	25	13	6	3	3.42
Grava SOJO Ø 4,75 - 25 mm	100	100	100	100	100	100	22	9	1	0	0	0	0	0	0	6.90

Elaboración propia.

Tabla 12. Proporciones porcentuales basadas en la granulometría de los materiales.

Material	3"	2½"	2"	1½"	1"	¾"	½"	⅜"	# 4	# 8	# 16	# 30	# 50	# 100	# 200	MFH
Arena Sta. Cruz	50	50	50	50	50	50	50	50	47	35	24	12	7	3	2	
Grava SOJO Ø 4,75 - 25 mm	50	50	50	50	50	50	11	4	0	0	0	0	0	0	0	
Totales	100	100	100	100	100	100	61	54	48	35	24	12	7	3	2	5.18

Elaboración propia

Se puede apreciar en la tabla 11, con la ayuda de la Metodología Fuller los principales ensayos de granulometrías parciales en los materiales, obteniendo como datos 3.42% en el agregado fino (Arena Sta. Cruz) y 6.90% en el agregado grueso (Grava SOJO Ø). Igualmente, en la tabla 12, de las proporciones porcentuales basadas en la granulometría de los materiales. se obtuvo como resultado el 50% de arena y 50% de grava.

Diseño de Mezcla de hormigón.

Se realizaron distintos diseños de mezcla para los porcentajes de F.V. tipo AR, con el objetivo de obtener una solidez adecuada para los ensayos de compresión, flexión e impermeabilidad.

Tabla 13. Diseño de la mezcla Patrón para 12 Probetas $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Materiales	Cantidad	Unidad
Cemento Tipo I	11.280	Kg/cm ³
Arena Zarandeada	24.542	Kg/cm ³
Grava Triturada	24.737	Kg/cm ³
Agua	7.048	Kg/cm ³

Elaboración propia.

Se tienen en cuenta las cantidades requeridas de los materiales empleados en el diseño de la mezcla Patrón. Para 12 probetas se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 24.542 kg de arena zarandeada, 24.732 kg de grava triturada y 7.048 Lts. de agua potable.

Tabla 14. Diseño de la mezcla con 1% de F.V. para 12 Probetas $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ – Para resistencia a la Compresión

Materiales	Cantidad	Unidad
Cemento Tipo I	11.280	Kg/cm ³
Arena Zarandeada	24.469	Kg/cm ³
Grava Triturada	24.589	Kg/cm ³
Agua	6.974	Kg/cm ³
Fibra de Vidrio	0.075	Kg/cm ³

Elaboración propia.

Se tienen en cuenta las cantidades requeridas de los materiales utilizados en el diseño de la mezcla de hormigón con 1.00% de F.V. Para 12 probetas se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 24.395 kg de arena zarandeada, 24.515 kg de grava triturada, 6.974 Lts. de agua potable y 0.075 kg de F.V.

Tabla 15. Diseño de la mezcla con 1.50% de F. V. para 12 Probetas $f'c=210$ kg/cm² – Para resistencia a la Compresión

Materiales	Cantidad	Unidad
Cemento Tipo I	11.280	Kg/cm ³
Arena Zarandeada	24.395	Kg/cm ³
Grava Triturada	24.515	Kg/cm ³
Agua	6.973	Kg/cm ³
Fibra de Vidrio	0.113	Kg/cm ³

Elaboración propia.

Se tienen en cuenta las cantidades requeridas de los materiales utilizados en el diseño de la mezcla de hormigón con 1.50% de F.V. Para 12 probetas se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 24.395 kg de arena zarandeada, 24.515 kg de grava triturada, 6.973 Lts. de agua potable y 0.113 kg de F.V.

Tabla 16. Diseño de la mezcla con 2% de F.V. para 12 Probetas $f'c=210$ kg/cm² – Para resistencia a la Compresión

Materiales	Cantidad	Unidad
Cemento Tipo I	11.280	Kg/cm ³
Arena Zarandeada	24.322	Kg/cm ³
Grava Triturada	24.442	Kg/cm ³
Agua	6.973	Kg/cm ³
Fibra de Vidrio	0.150	Kg/cm ³

Elaboración propia.

Se tienen en cuenta las cantidades requeridas de los materiales utilizados en el diseño de la mezcla de hormigón con 2.00% de F.V. Para 12 probetas se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 24.322 kg de arena zarandeada, 24.442 kg de grava triturada, 6.973 Lts. de agua potable y 0.150 kg de F.V.

Tabla 17. Diseño de la mezcla con 1% de F.V. para 6 moldes de viga $f'c=210$ kg/cm² – Para resistencia a la Flexión

Materiales	Cantidad	Unidad
Cemento Tipo I	15.040	Kg/cm ³
Arena Zarandeada	33.498	Kg/cm ³
Grava Triturada	33.786	Kg/cm ³
Agua	8.426	Lts
Fibra de Vidrio	0.075	Kg/cm ³

Elaboración propia.

Se tienen en cuenta las cantidades requeridas de los materiales utilizados en el diseño de la mezcla de hormigón con 1.00% de F.V. para 6 moldes de viga se necesitaron 15.040 kg de cemento tipo I, 33.498 kg de arena zarandeada, 33.786 kg de grava triturada, 8.426 Lts. de agua potable y 0.075 kg de F.V.

Tabla 18. Diseño de la mezcla con 1.50% de F.V. para 6 moldes $f'c=210$ kg/cm² – Para resistencia a la Flexión

Materiales	Cantidad	Unidad
Cemento Tipo I	11.280	Kg/cm ³
Arena Zarandeada	32.662	Kg/cm ³
Grava Triturada	32.850	Kg/cm ³
Agua	9.000	Lts
Fibra de Vidrio	0.113	Kg/cm ³

Elaboración propia.

Se tienen en cuenta las cantidades de los materiales utilizados en el diseño de la mezcla de hormigón con 1.50% de F.V. para 6 moldes de viga se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 32.662 kg de arena zarandeada, 32.850 kg de grava triturada, 9.000 Lts. de agua potable y 0.113 kg de F.V.

Tabla 19. Diseño de la mezcla con 2% de F. V. para 6 moldes – $f'c=210$ kg/cm² – Para resistencia a la Flexión

Materiales	Cantidad	Unidad
Cemento Tipo I	15.040	Kg/cm ³
Arena Zarandeada	33.297	Kg/cm ³
Grava Triturada	32.589	Kg/cm ³
Agua	8.429	Lts
Fibra de Vidrio	0.150	Kg/cm ³

Elaboración propia.

Se tienen en cuenta las cantidades requeridas de los materiales empleados en el diseño de la mezcla de hormigón con 1.00% de F.V. para 6 moldes de viga se necesitaron 15.040 kg de cemento tipo I, 33.297 kg de arena zarandeada, 32.589 kg de grava triturada, 8.429 Lts. de agua potable y 0.150 kg de F.V.

Ensayo Slump

Tabla 20. Resumen de resultados de los ensayos SLUMP de hormigón

Diseños	SLUMP (PULGADAS)
Diseño Patrón	4.1
Diseño+1%Fibra de Vidrio	3.8
Diseño+1.5%Fibra de Vidrio	3.8
Diseño+2%Fibra de Vidrio	3.5

Elaboración propia

Según la información proporcionada en la tabla 21, el diseño Patrón obtuvo como resultado 4.1 Pulgadas en los ensayos SLUMP, asimismo el diseño del hormigón reforzado con 1% y 1.50% de F.V obtuvieron 3.8 Pulgadas, mientras el 2% de F.V alcanzo las 3.5 Pulgadas.

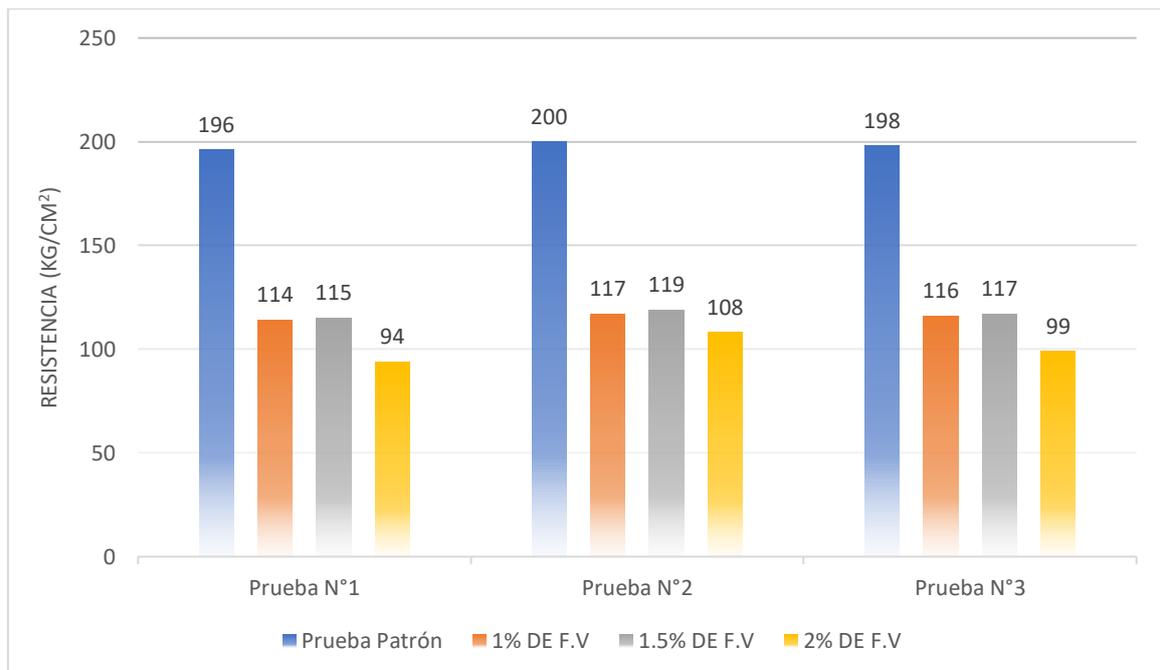
Como resultados del primer objetivo específico fue; Describir el comportamiento mecánico de la compresión del hormigón reforzado $f'c= 210$ kg/cm² bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024.

Tabla 21. Ensayos de compresión de 7 días para hormigón reforzado con F.V.

Ensayo de compresión de probetas circulares de hormigón				
Pruebas N°	Resistencia (kg/cm ²) al diseño Patrón	Resistencia (kg/cm ²) de probetas al 1.00% de F.V.	Resistencia (kg/cm ²) de probetas al 1.50% de F.V.	Resistencia (kg/cm ²) de probetas al 2.00% de F.V.
1	196	114	115	94
2	200	117	119	108
3	198	116	117	99

Elaboración propia

Gráfico 4. Comparación de los ensayos de resistencia a la compresión a un periodo de 7 días.



Elaboración propia

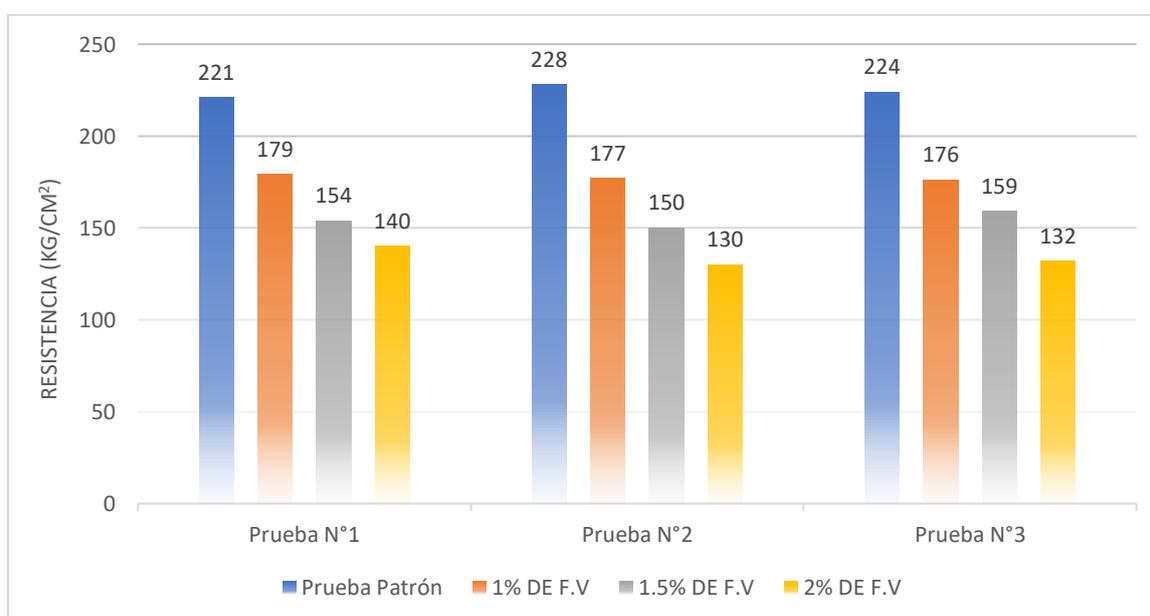
En el gráfico 4, se logra apreciar la variación en las que existe de la resistencia a la compresión entre la tres Pruebas de diseño Patrón, 1%, 1.5% y 2% de F.V. tipo AR, diseñado para la edad de 7 días. El diseño Patrón logra cumplir con los datos requeridos, consiguiendo una resistencia Promedio de 198 kg/cm², así mismo las muestras con 1.00% de F.V. tipo AR logrando una resistencia promedio de 116 kg/cm², las probetas con 1.50% obtuvo 117 kg/cm² y finalmente las probetas con 2.00% de F.V. tipo AR logro adquirir 100 kg/cm².

Tabla 22. Ensayos de compresión de 14 días para hormigón reforzado con F.V.

Ensayo de compresión de probetas circulares de hormigón				
Pruebas N°	Resistencia (kg/cm²) al diseño Patrón	Resistencia (kg/cm²) de probetas al 1.00% de F.V.	Resistencia (kg/cm²) de probetas al 1.50% de F.V.	Resistencia (kg/cm²) de probetas al 2.00% de F.V.
1	221	179	154	140
2	228	177	150	130
3	224	176	159	132

Elaboración propia

Gráfico 5. Comparación de los ensayos de resistencia a la compresión a un periodo de 14 días.



Elaboración propia

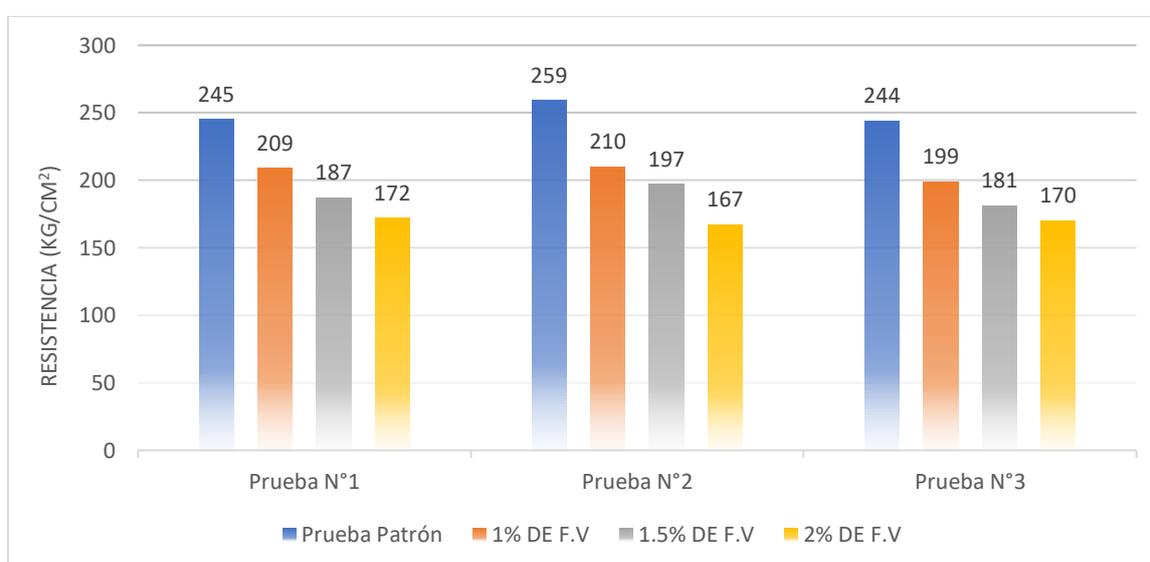
En el gráfico 5, se logra apreciar la variación en las que existe de la resistencia a la compresión entre la tres Pruebas de diseño Patrón, 1%, 1.5% y 2% de F.V. tipo AR, diseñado para la edad de 14 días. El diseño Patrón logra cumplir con los datos requeridos, consiguiendo una resistencia Promedio de 224 kg/cm², así mismo las muestras con 1.00% de F.V. tipo AR logrando una resistencia promedio de 177 kg/cm², las probetas con 1.50% obtuvo 154 kg/cm² y finalmente las probetas con 2.00% de F.V. tipo AR logro adquirir 134 kg/cm².

Tabla 23. Ensayos de compresión de 28 días para hormigón reforzado con F.V.

Ensayo de compresión de probetas circulares de hormigón				
Pruebas N°	Resistencia (kg/cm²) al diseño Patrón	Resistencia (kg/cm²) de probetas al 1.00% de F.V.	Resistencia (kg/cm²) de probetas al 1.50% de F.V.	Resistencia (kg/cm²) de probetas al 2.00% de F.V.
1	245	209	187	172
2	259	210	197	167
3	244	199	181	170

Elaboración propia

Gráfico 6. Comparación de los ensayos de resistencia a la compresión a un periodo de 28 días.



Elaboración propia

En el gráfico 6, se logra apreciar la variación en las que existe de la resistencia a la compresión entre la tres Pruebas de diseño Patrón, 1%, 1.5% y 2% de F.V. tipo AR, diseñado para la edad de 28 días. El diseño Patrón logra cumplir con los datos requeridos, consiguiendo una resistencia Promedio de 249 kg/cm², así mismo las muestras con 1.00% de F.V. tipo AR logrando una solidez promedio de 206 kg/cm², las probetas con 1.50% obtuvo 188 kg/cm² y finalmente las probetas con 2.00% de F.V. tipo AR logro adquirir una resistencia de 170 kg/cm².

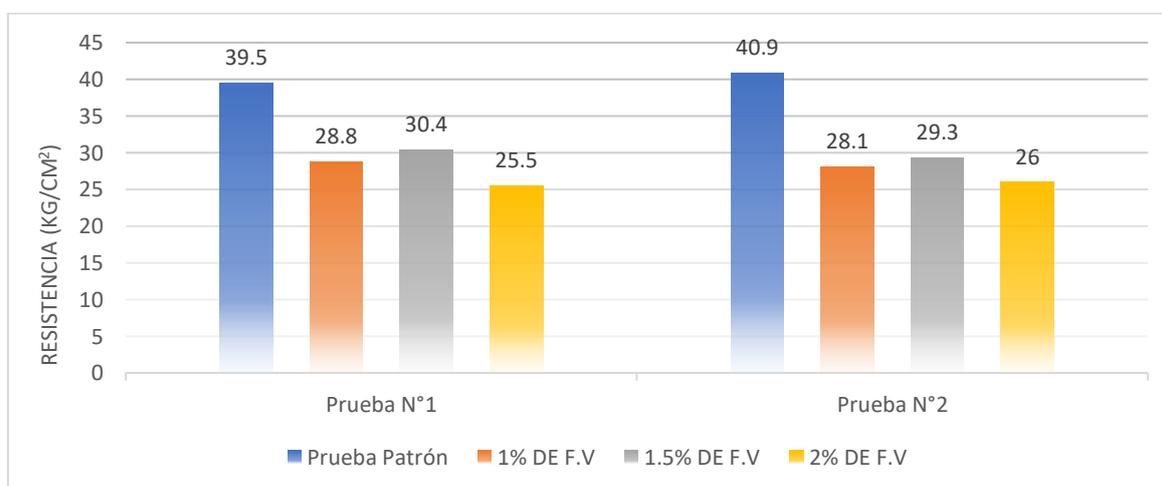
Como resultados del segundo objetivo específico fue en; Definir el comportamiento mecánico de la flexión del hormigón reforzado $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024

Tabla 24. Ensayos de flexión de 7 días de curado para hormigón reforzado con F.V.

Ensayo de flexión				
Pruebas N°	Resistencia (kg/cm ²) al diseño Patrón	Resistencia (kg/cm ²) de vigas al 1.00% de F.V.	Resistencia (kg/cm ²) de vigas al 1.50% de F.V.	Resistencia (kg/cm ²) de vigas al 2.00% de F.V.
1	39.50	28.80	30.40	25.50
2	40.90	28.10	29.30	26.00

Elaboración propia

Gráfico 7. Comparación de los ensayos de flexión a la compresión a un periodo de 7 días de curado.



Elaboración propia

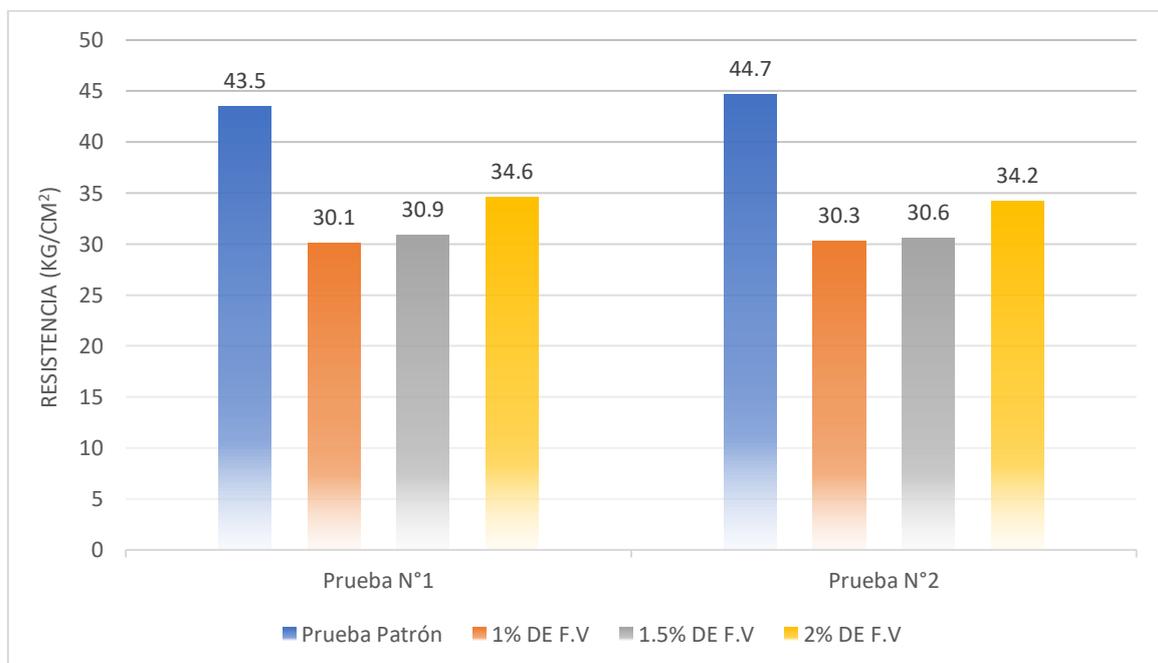
En el gráfico 7, se logra apreciar la variación en las que existe de la resistencia a la flexión entre la dos Pruebas de diseño Patrón, 1%, 1.5% y 2% de F.V. tipo AR, diseñado para la edad de 7 días. El diseño Patrón logra cumplir con los parámetros requeridos, consiguiendo una resistencia Promedio de 40 kg/cm², así mismo las muestras con 1.00% de F.V. tipo AR logrando una solidez promedio de 28 kg/cm², las vigas con 1.50% obtuvo 30 kg/cm² y finalmente las vigas con 2.00% de F.V. tipo AR logro adquirir 26 kg/cm².

Tabla 25. Ensayos de flexión de 14 días de curado para hormigón reforzado con F.V.

Ensayo de flexión				
Pruebas N°	Resistencia (kg/cm ²) al diseño Patrón	Resistencia (kg/cm ²) de vigas al 1.00% de F.V.	Resistencia (kg/cm ²) de vigas al 1.50% de F.V.	Resistencia (kg/cm ²) de vigas al 2.00% de F.V.
1	43.50	30.10	30.90	34.60
2	44.70	30.30	30.60	34.20

Elaboración propia

Gráfico 8. Comparación de los ensayos de resistencia a la flexión a un periodo de 14 días de curado.



Elaboración propia

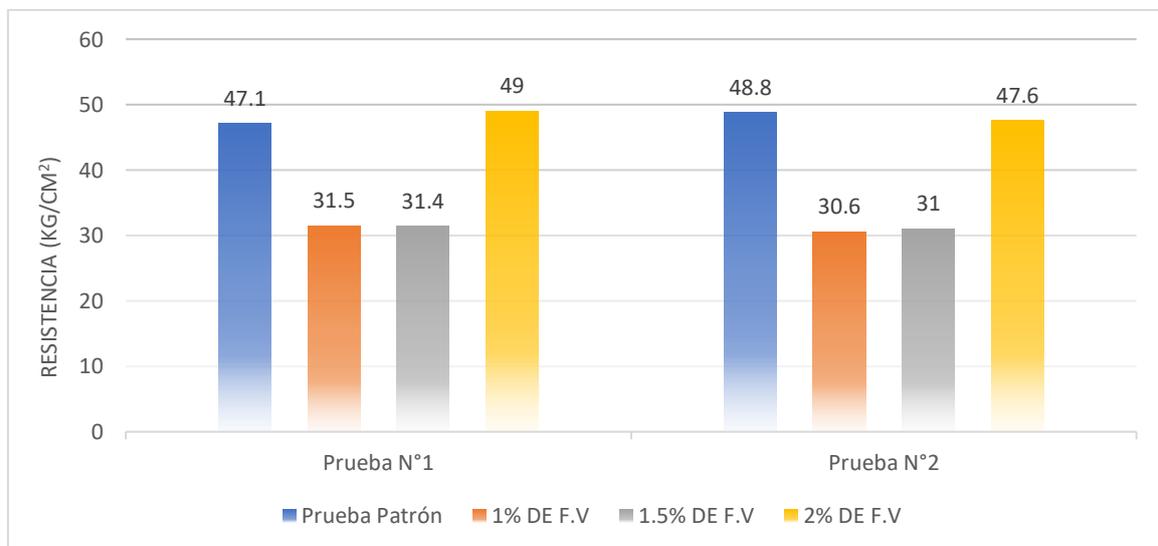
En el grafico 8, se logra apreciar la variación en las que existe de la resistencia a la flexión entre la dos Pruebas de diseño Patrón, 1%, 1.5% y 2% de F.V. tipo AR, diseñado para la edad de 14 días. El diseño Patrón logra cumplir con los parámetros requeridos, consiguiendo una resistencia Promedio de 44 kg/cm², así mismo las muestras con 1.00% de F.V. tipo AR logrando una solidez promedio de 30 kg/cm², las vigas con 1.50% obtuvo 31 kg/cm² y finalmente las vigas con 2.00% de F.V. tipo AR logro adquirir 34 kg/cm².

Tabla 26. Ensayos de flexión de 28 días de curado para hormigón reforzado con F.V.

Ensayo de flexión				
Pruebas N°	Resistencia (kg/cm²) al diseño Patrón	Resistencia (kg/cm²) de vigas al 1.00% de F.V.	Resistencia (kg/cm²) de vigas al 1.50% de F.V.	Resistencia (kg/cm²) de vigas al 2.00% de F.V.
1	47.10	31.50	31.40	49.00
2	48.80	30.60	31.00	47.60

Elaboración propia

Gráfico 9. Comparación de los ensayos de flexión a la compresión a un periodo de 28 días de curado.



Elaboración propia

En el gráfico 9, se logra apreciar la variación en las que existe de la resistencia a la flexión entre las dos Pruebas de diseño Patrón, 1%, 1.5% y 2% de F.V. tipo AR, diseñado para la edad de 28 días. El diseño Patrón logra cumplir con los parámetros requeridos, consiguiendo una resistencia Promedio de 48 kg/cm², así mismo las muestras con 1.00% de F.V. tipo AR logrando una solidez promedio de 31 kg/cm², las vigas con 1.50% obtuvo 31 kg/cm² y finalmente las vigas con 2.00% de F.V. tipo AR logro adquirir una resistencia de 48 kg/cm².

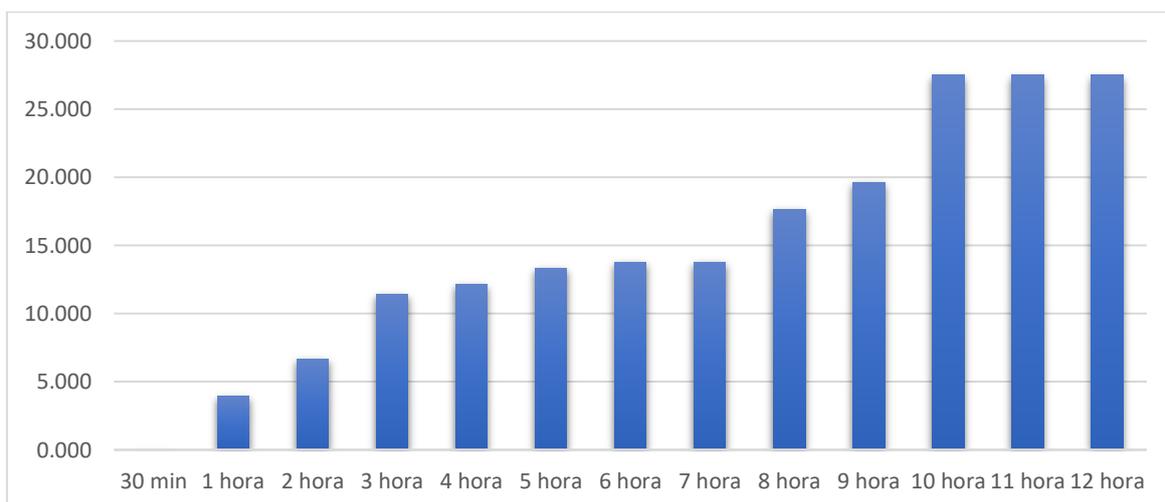
Como resultados del tercer objetivo específico en; Identificar el comportamiento mecánico de la Impermeabilidad del hormigón reforzado $f'c= 210$ kg/cm² bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024.

Tabla 27. Ensayos de Impermeabilidad de 7 días para Diseño Patrón

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm³)	Volumen Acumulada (cm³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	376.944
3 horas	0.145	4.655	11.387	365.557
6 horas	0.175	4.625	13.743	363.201
9 horas	0.250	4.550	19.633	357.312
12 horas	0.350	4.450	27.486	349.459
Testigo 2	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	376.944
3 horas	0.100	4.700	7.853	369.091
6 horas	0.200	4.600	15.706	361.238
9 horas	0.275	4.525	21.596	355.348
12 horas	0.350	4.450	27.486	349.459

Elaboración propia

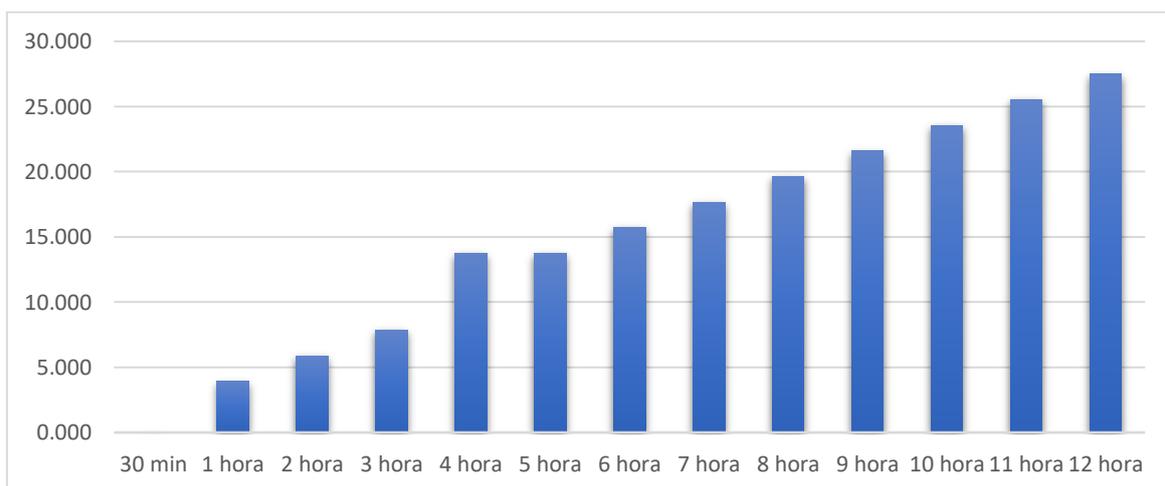
Gráfico 10. Volumen Filtrado del Testigo 1 – 7 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 10, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón para la edad de 7 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 11.387 cm^3 , luego a las 6 horas con 13.743 cm^3 , a las 9 horas con 19.633 cm^3 y finalizando a las 12 horas con 27.486 cm^3 .

Gráfico 11. Volumen Filtrado del Testigo 2 – 7 días



Elaboración propia

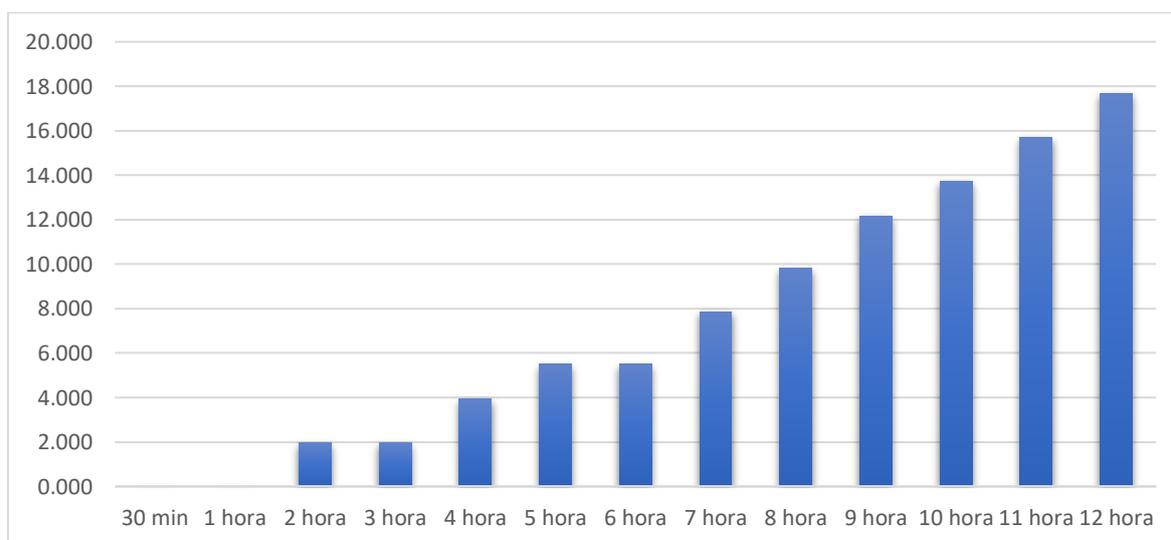
Según lo representado en el gráfico 11, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón para la edad de 7 días de hormigón empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 7.853 cm^3 , luego a las 6 horas con 15.706 cm^3 , a las 9 horas con 21.596 cm^3 y finalizando a las 12 horas con 27.486 cm^3 .

Tabla 28. Ensayos de Impermeabilidad de 14 días para Diseño Patrón

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	376.944
3 horas	0.025	4.775	1.963	374.981
6 horas	0.070	4.730	5.497	371.447
9 horas	0.155	4.645	12.172	364.772
12 horas	0.225	4.575	17.669	359.275
Testigo 2	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	376.944
3 horas	0.050	4.750	3.927	373.018
6 horas	0.100	4.700	7.853	369.091
9 horas	0.175	4.625	13.743	363.201
12 horas	0.225	4.575	17.669	359.275

Elaboración propia

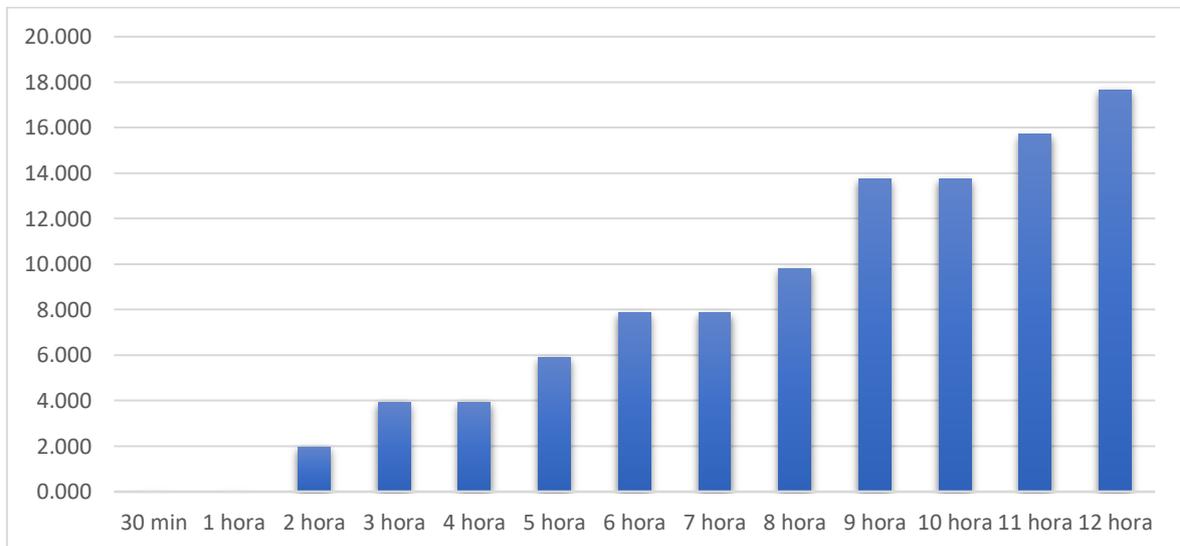
Gráfico 12. Volumen Filtrado del Testigo 1 – 14 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 12, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón para la edad de 14 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 1.963 cm³, luego a las 6 horas con 5.497 cm³, a las 9 horas con 12.172 cm³ y finalizando a las 12 horas con 17.669 cm³.

Gráfico 13. Volumen Filtrado del Testigo 2 – 14 días



Elaboración propia

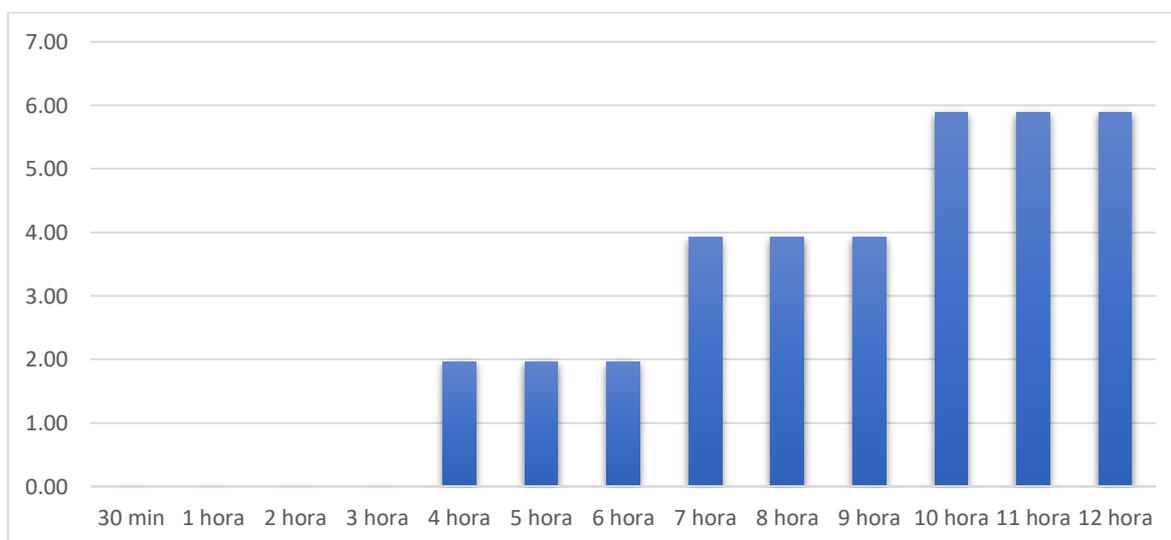
Según lo representado en el gráfico 13, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón para la edad de 14 días de hormigón empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 3.927 cm³, luego a las 6 horas con 7.853 cm³, a las 9 horas con 13.743 cm³ y finalizando a las 12 horas con 17.669 cm³.

Tabla 29. Ensayos de Impermeabilidad de 28 días para Diseño Patrón

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.94
30 min	0.00	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.00	4.80	0.00	376.94
6 horas	0.025	4.78	1.96	374.98
9 horas	0.050	4.75	3.93	373.02
12 horas	0.075	4.73	5.89	371.05
Testigo 2	-	4.800	-	376.94
30 min	0.00	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.025	4.78	1.96	374.98
6 horas	0.025	4.78	1.96	374.98
9 horas	0.050	4.75	3.93	373.02
12 horas	0.085	4.72	6.68	370.27

Elaboración propia

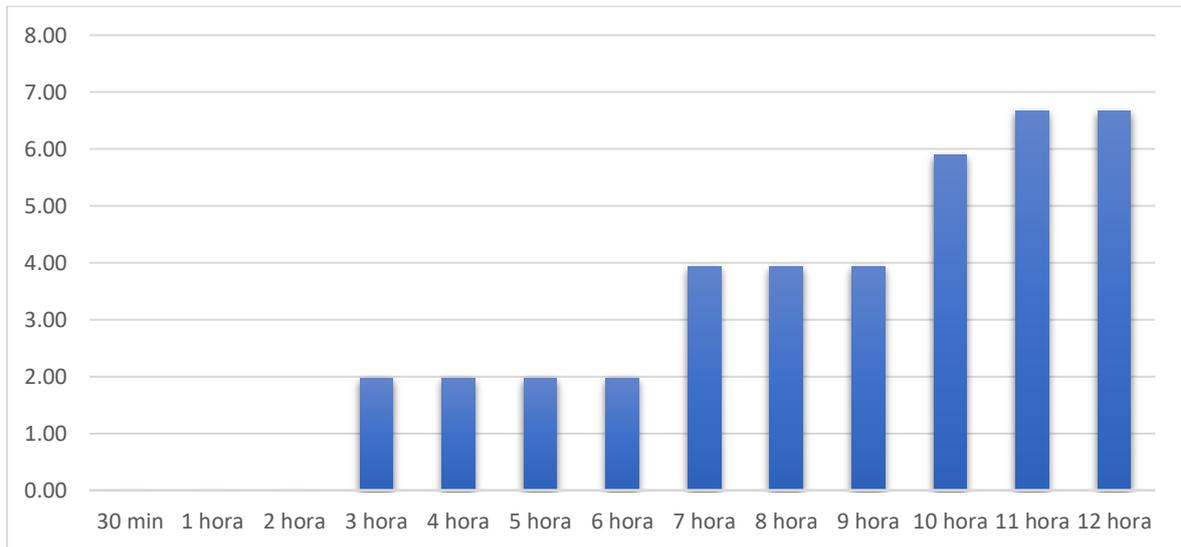
Gráfico 14. Volumen Filtrado del Testigo 1 – 28 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 14, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón para la edad de 28 días empieza a tener datos significativos desde las 6 horas con 1.96 cm³, a las 9 horas con 3.93 cm³ y finalizando a las 12 horas con 5.89 cm³.

Gráfico 15. Volumen Filtrado del Testigo 2 – 28 días



Elaboración propia

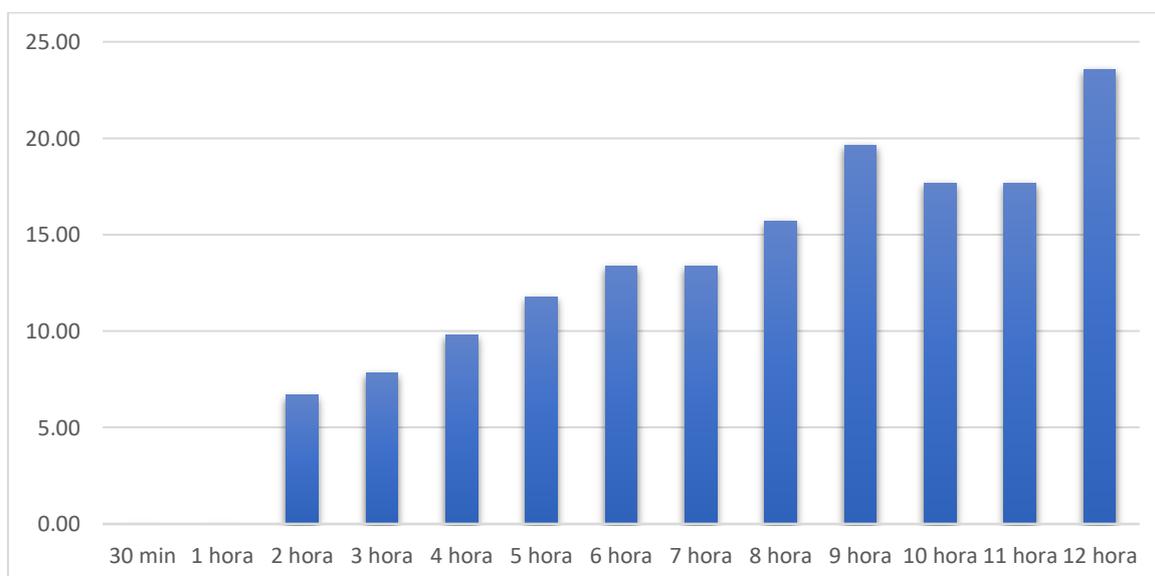
Según lo representado en el gráfico 15, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón para la edad de 28 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas hasta las 6 horas con 1.96 cm³ respectivamente, luego a las 9 horas con 3.93 cm³ y finalizando a las 12 horas con 6.68 cm³.

Tabla 30. Ensayos de Impermeabilidad de 7 días con 1.00% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.94
30 min	0.000	4.800	0.00	376.94
3 horas	0.100	4.700	7.85	369.09
6 horas	0.170	4.630	13.35	363.59
9 horas	0.250	4.550	19.63	357.31
12 horas	0.300	4.500	23.56	353.39
Testigo 2	-	4.800	-	376.94
30 min	0.000	4.800	0.00	376.94
3 horas	0.080	4.720	6.28	370.66
6 horas	0.175	4.625	13.74	363.20
9 horas	0.250	4.550	19.63	357.31
12 horas	0.300	4.500	23.56	353.39

Elaboración propia

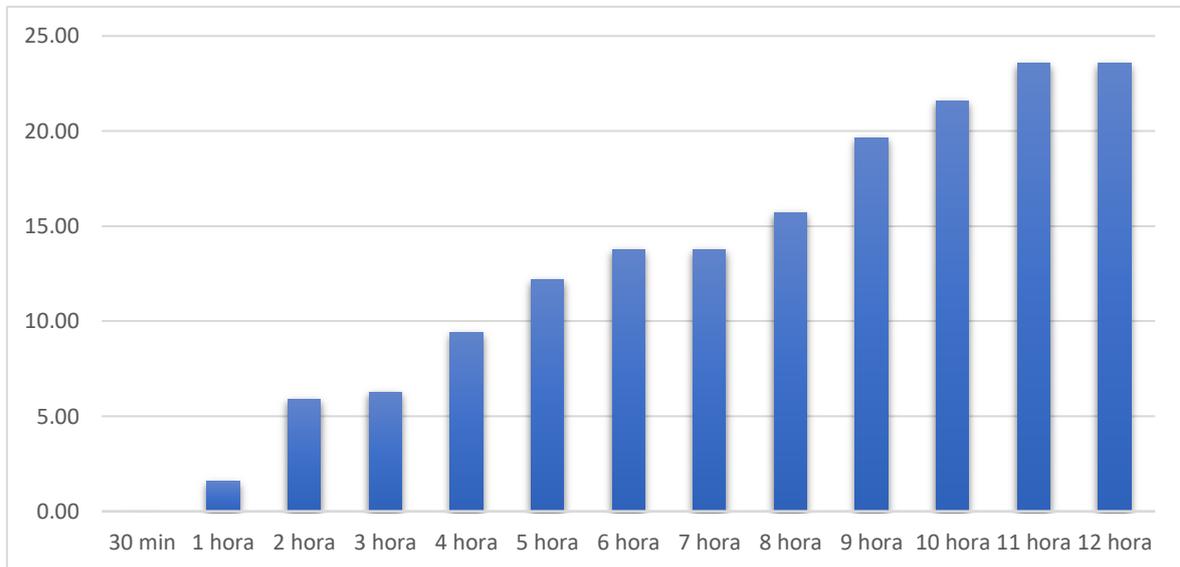
Gráfico 16. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.00% de F.V. – 7 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 16, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 1.00% de F.V. tipo AR para la edad de 7 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 7.85 cm³, luego a las 6 horas con 13.35 cm³, a las 9 horas con 19.63 cm³ y finalizando a las 12 horas con 23.56 cm³.

Gráfico 17. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.00% de F.V. – 7 días



Elaboración propia

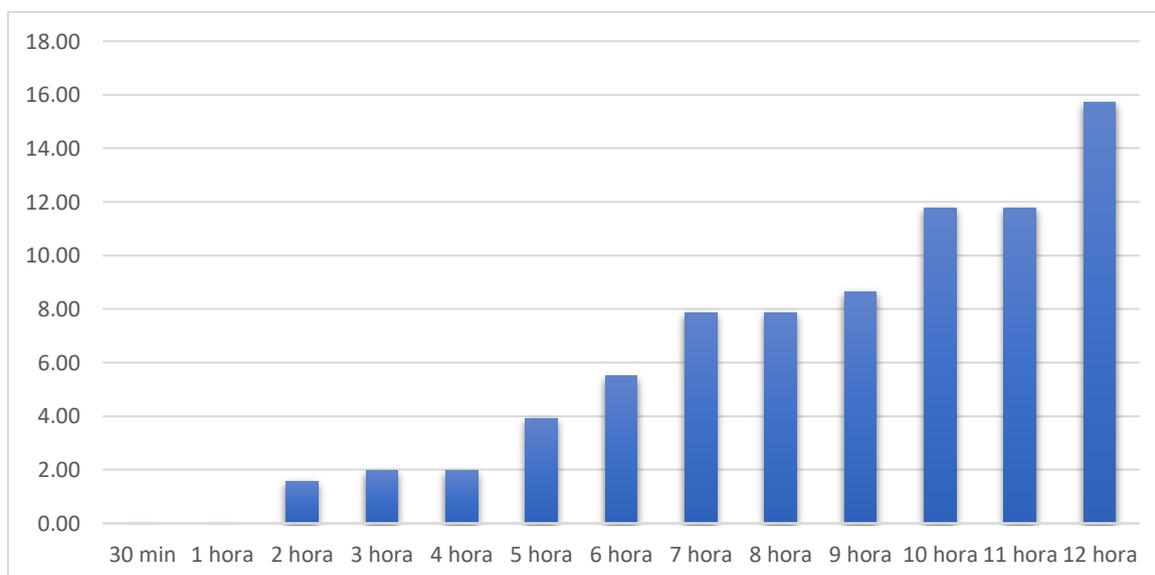
Según lo representado en el gráfico 17, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 1.00% de F.V. tipo AR para la edad de 7 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 6.28 cm³, luego a las 6 horas con 13.74 cm³, a las 9 horas con 19.63 cm³ y finalizando a las 12 horas con 23.56 cm³.

Tabla 31. Ensayos de Impermeabilidad de 14 días con 1.00% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.94
30 min	0.000	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.025	4.78	1.96	374.98
6 horas	0.070	4.73	5.50	371.45
9 horas	0.110	4.69	8.64	368.31
12 horas	0.200	4.60	15.71	361.24
Testigo 2	-	4.800	-	376.94
30 min	0.000	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.020	4.78	1.57	375.37
6 horas	0.100	4.70	7.85	369.09
9 horas	0.125	4.68	9.82	367.13
12 horas	0.210	4.59	16.49	360.45

Elaboración propia

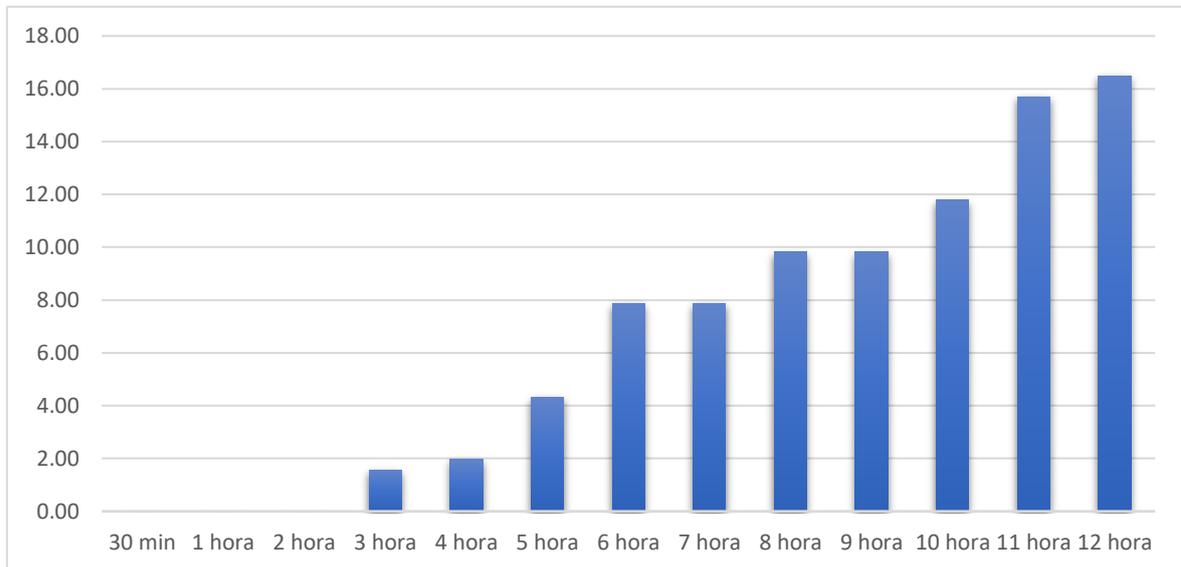
Gráfico 18. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.00% de F.V. – 14 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 18, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 1.00% de F.V. tipo AR para la edad de 14 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 1.96 cm³, luego a las 6 horas con 5.50 cm³, a las 9 horas con 8.64 cm³ y finalizando a las 12 horas con 15.71 cm³.

Gráfico 19. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.00% de F.V. – 14 días



Elaboración propia

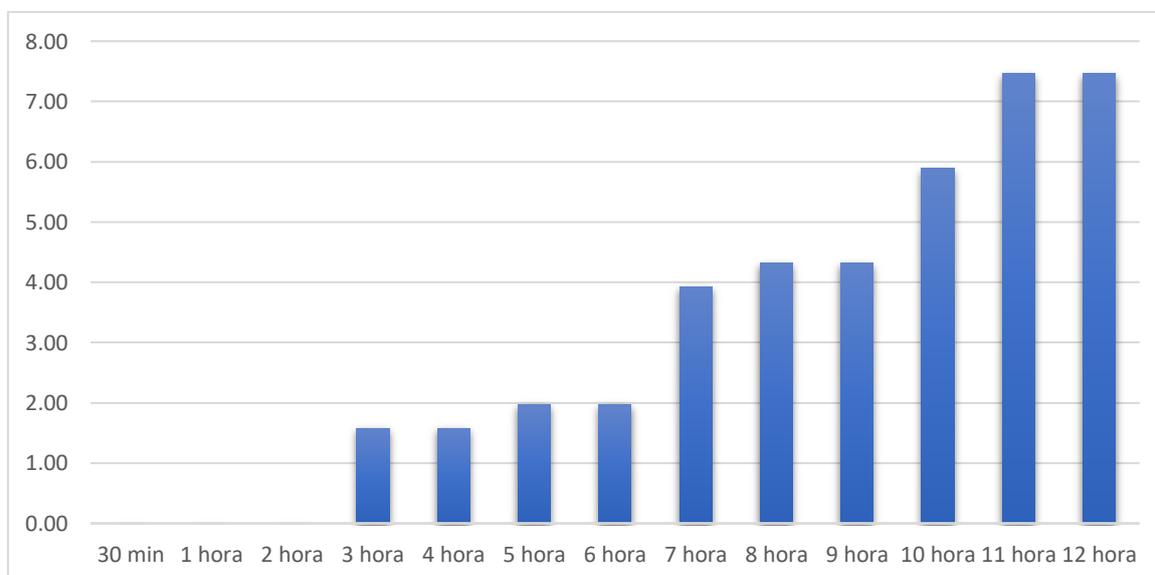
Según lo representado en el gráfico 19, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 1.00% de F.V. tipo AR para la edad de 14 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 1.57 cm³, luego a las 6 horas con 7.85 cm³, a las 9 horas con 9.82 cm³ y finalizando a las 12 horas con 16.49 cm³.

Tabla 32. Ensayos de Impermeabilidad de 28 días con 1.00% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.94
30 min	0.00	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.020	4.78	1.57	375.37
6 horas	0.025	4.78	1.96	374.98
9 horas	0.055	4.75	4.32	372.62
12 horas	0.095	4.71	7.46	369.48
Testigo 2	-	4.800	-	376.94
30 min	0.00	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.025	4.78	1.96	374.98
6 horas	0.035	4.77	2.75	374.20
9 horas	0.050	4.75	3.93	373.02
12 horas	0.085	4.72	6.68	370.27

Elaboración propia

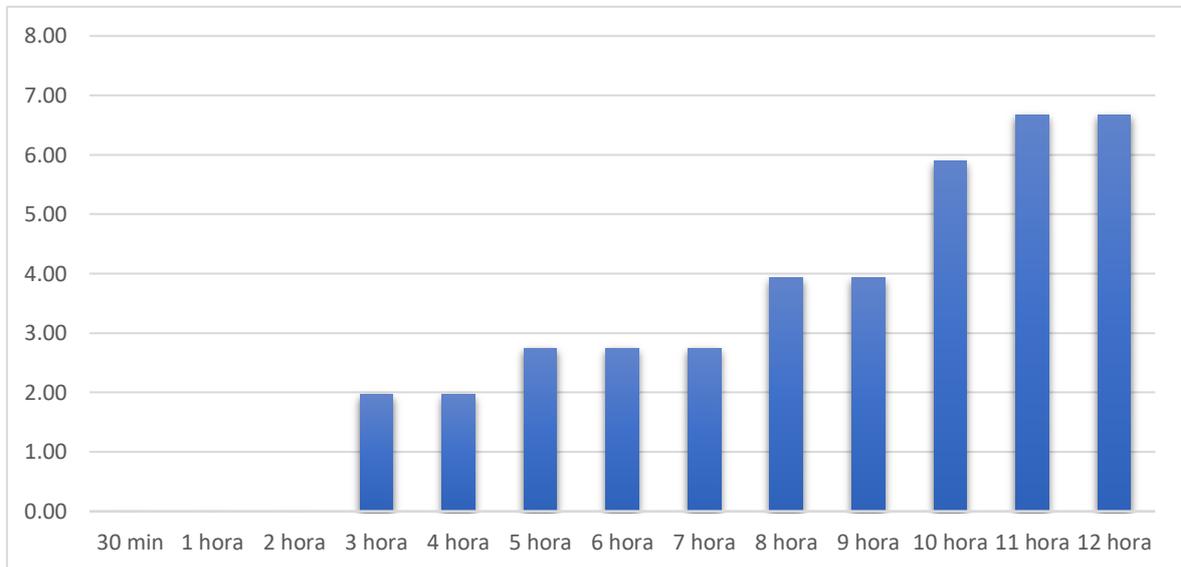
Gráfico 20. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.00% de F.V. – 28 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 20, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 1.00% de F.V. tipo AR para la edad de 28 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 1.57 cm³, luego a las 6 horas con 1.96 cm³, a las 9 horas con 4.32 cm³ y finalizando a las 12 horas con 7.46 cm³.

Gráfico 21. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.00% de F.V. – 28 días



Elaboración propia

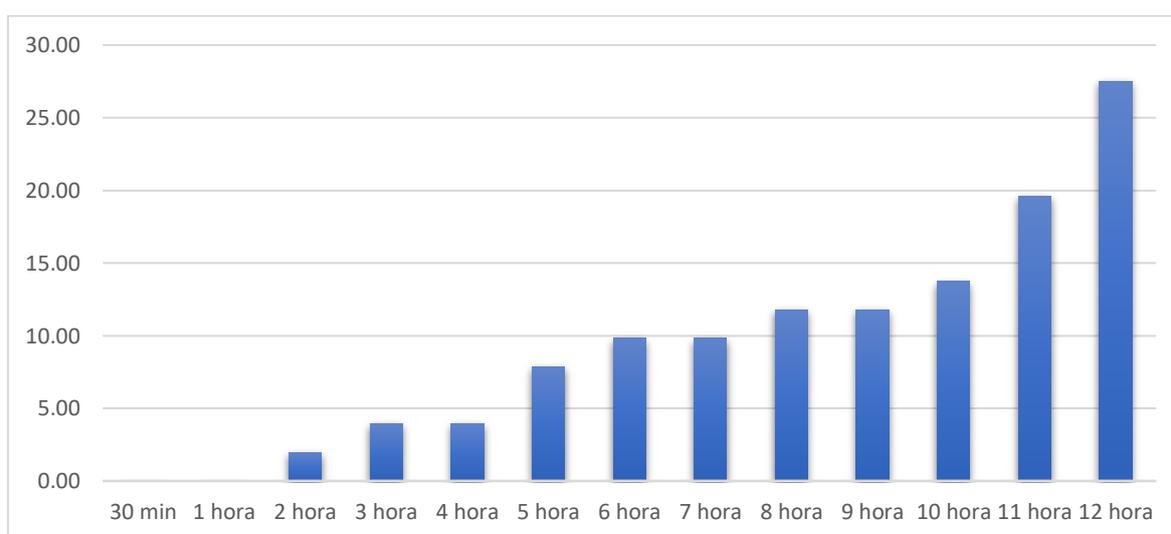
Según lo representado en el gráfico 21, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 1.00% de F.V. tipo AR para la edad de 28 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 1.96 cm³, luego a las 6 horas con 2.75 cm³, a las 9 horas con 3.93 cm³ y finalizando a las 12 horas con 6.68 cm³.

Tabla 33. Ensayos de Impermeabilidad de 7 días con 1.50% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.00	376.944
3 horas	0.050	4.750	3.93	373.018
6 horas	0.125	4.675	9.82	367.128
9 horas	0.150	4.650	11.78	365.165
12 horas	0.350	4.450	27.49	349.459
Testigo 2	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.00	376.944
3 horas	0.050	4.750	3.93	373.018
6 horas	0.100	4.700	7.85	369.091
9 horas	0.200	4.600	15.71	361.238
12 horas	0.350	4.450	27.49	349.459

Elaboración propia

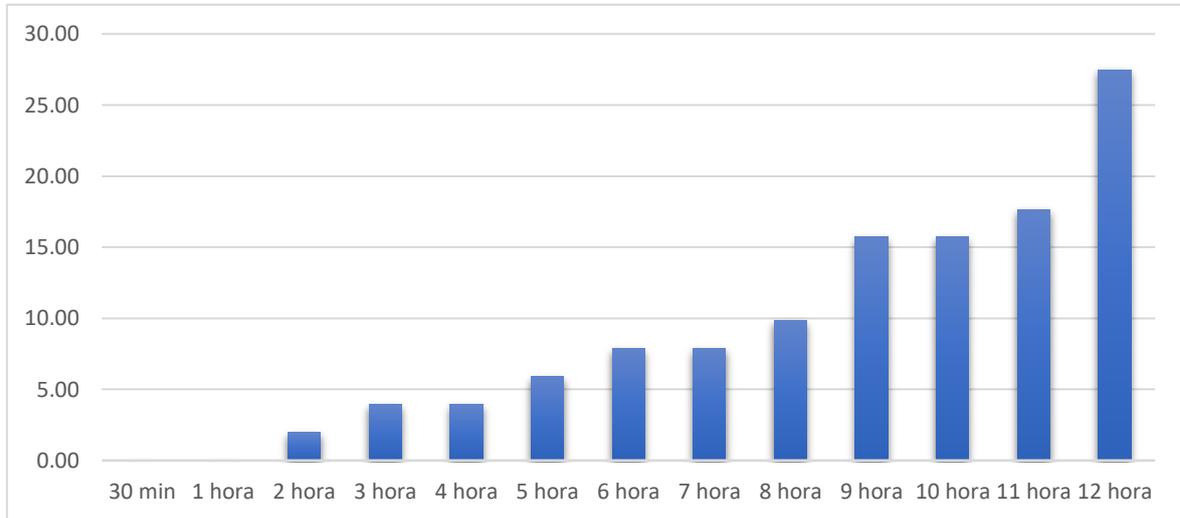
Gráfico 22. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.50% de F.V. – 7 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 22, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 1.500% de F.V. tipo AR para la edad de 7 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 3.93 cm³, luego a las 6 horas con 9.82 cm³, a las 9 horas con 11.78 cm³ y finalizando a las 12 horas con 27.49 cm³.

Gráfico 23. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.50% de F.V. – 7 días



Elaboración propia

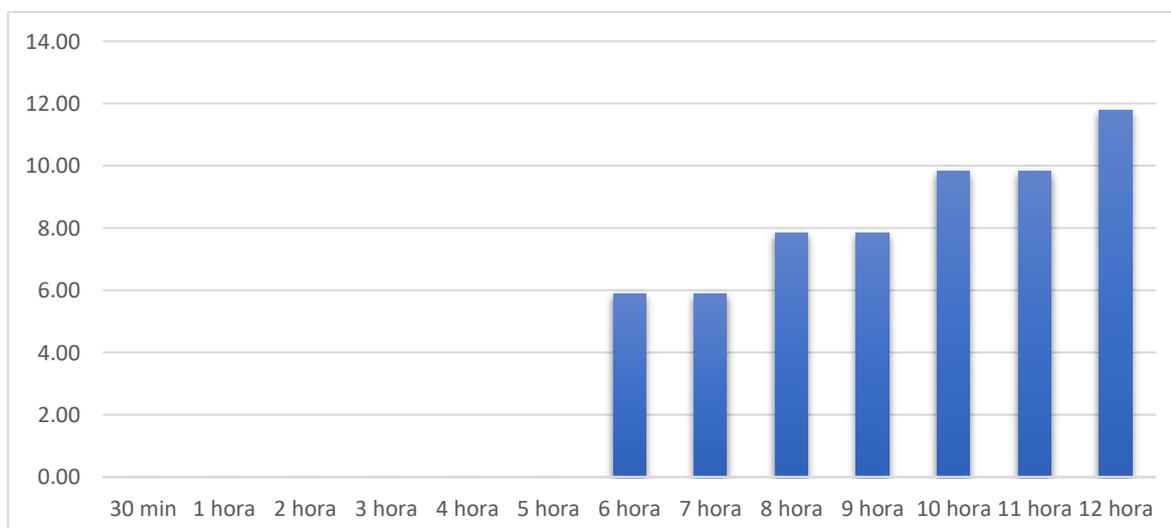
Según lo representado en el gráfico 23, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 1.50% de F.V. tipo AR para la edad de 7 días empieza a tener datos significativos desde las 3 horas con 3.93 cm³, luego a las 6 horas con 7.85 cm³, a las 9 horas con 15.71 cm³ y finalizando a las 12 horas con 27.49 cm³.

Tabla 34. Ensayos de Impermeabilidad de 14 días con 1.50% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.00	376.944
3 horas	0.000	4.800	0.00	376.944
6 horas	0.075	4.725	5.89	371.054
9 horas	0.100	4.700	7.85	369.091
12 horas	0.150	4.650	11.78	365.165
Testigo 2	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.00	376.944
3 horas	0.000	4.800	0.00	376.944
6 horas	0.050	4.750	3.93	373.018
9 horas	0.085	4.715	6.68	370.269
12 horas	0.175	4.625	13.74	363.201

Elaboración propia

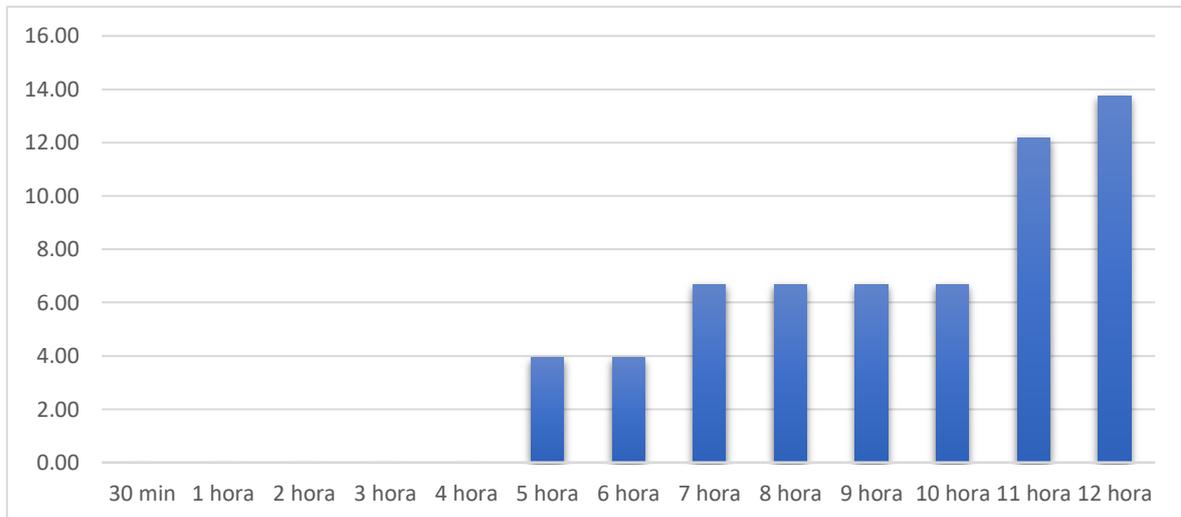
Gráfico 24. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.50% de F.V. – 14 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 24, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 1.50% de F.V. tipo AR para la edad de 14 días empieza a tener datos significativos desde las 6 horas con 5.89 cm³, luego a las 9 horas con 7.85 cm³ y finalizando a las 12 horas con 11.78 cm³.

Gráfico 25. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.50% de F.V. – 14 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 25, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 1.50% de F.V. tipo AR para la edad de 14 días empieza a tener datos significativos desde las 6 horas con 3.93 cm³, luego a las 9 horas con 6.68 cm³ y finalizando a las 12 horas con 13.74 cm³.

Tabla 35. Ensayos de Impermeabilidad de 28 días con 1.50% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.00	376.944
3 horas	0.000	4.800	0.00	376.944
6 horas	0.000	4.800	0.00	376.944
9 horas	0.000	4.800	0.00	376.944
12 horas	0.125	4.675	9.82	367.128
Testigo 2	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.00	376.944
3 horas	0.000	4.800	0.00	376.944
6 horas	0.000	4.800	0.00	376.944
9 horas	0.000	4.800	0.00	376.944
12 horas	0.135	4.665	10.60	366.342

Elaboración propia

Gráfico 26. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 1.50% de F.V. – 28 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 26, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 1.50% de F.V. tipo AR para la edad de 28 días empieza a tener datos significativos desde las 12 horas con 9.82 cm³.

Gráfico 27. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 1.50% de F.V. – 28 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 27, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 1.50% de F.V. tipo AR para la edad de 28 días empieza a tener datos significativos desde las 12 horas con 10.60 cm³.

Tabla 36. Ensayos de Impermeabilidad de 7 días con 2.00% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm³)	Volumen Acumulada (cm³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.80	0.000	376.94
3 horas	0.000	4.80	0.000	376.94
6 horas	0.000	4.80	0.000	376.94
9 horas	0.000	4.80	0.000	376.94
12 horas	0.250	4.55	19.633	357.31
Testigo 2	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
6 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
9 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
12 horas	0.250	4.55	19.63	357.31

Elaboración propia

Gráfico 28. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 2.00% de F.V. – 7 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 28, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 2.00% de F.V. tipo AR para la edad de 7 días empieza a tener datos significativos desde las 12 horas con 19.633 cm³.

Gráfico 29. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 2.00% de F.V. – 7 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 29, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 2.00% de F.V. tipo AR para la edad de 7 días empieza a tener datos significativos desde las 12 horas con 19.63 cm³.

Tabla 37. Ensayos de Impermeabilidad de 14 días con 2.00% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.94
30 min	0.000	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
6 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
9 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
12 horas	0.125	4.68	9.82	367.13
Testigo 2	-	4.800	-	376.94
30 min	0.000	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
6 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
9 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
12 horas	0.120	4.68	9.42	367.52

Elaboración propia

Gráfico 30. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 2.00% de F.V. – 14 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 30, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 2.00% de F.V. tipo AR para la edad de 14 días empieza a tener datos significativos desde las 12 horas con 9.82 cm³.

Gráfico 31. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 2.00% de F.V. – 14 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 31, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 2.00% de F.V. tipo AR para la edad de 14 días empieza a tener datos significativos desde las 12 horas con 9.42 cm³.

Tabla 38. Ensayos de Impermeabilidad de 28 días con 2.00% de F.V. tipo AR

Tiempo (T)	Filtración (cm)	Líquido Acumulado (cm)	Volumen Filtrado (cm ³)	Volumen Acumulada (cm ³)
Testigo 1	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
6 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
9 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
12 horas	0.0125	4.79	0.98	375.96
Testigo 2	-	4.800	-	376.944
30 min	0.000	4.80	0.00	376.94
3 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
6 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
9 horas	0.000	4.80	0.00	376.94
12 horas	0.013	4.79	1.02	375.92

Elaboración propia

Gráfico 32. Volumen Filtrado del Testigo 1 con 2.00% de F.V. – 28 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 32, el volumen filtrado del primer testigo de hormigón con 2.00% de F.V. tipo AR para la edad de 28 días empieza a tener datos significativos desde las 12 horas con 0.98 cm³.

Gráfico 33. Volumen Filtrado del Testigo 2 con 2.00% de F.V. – 28 días



Elaboración propia

Según lo representado en el gráfico 33, el volumen filtrado del segundo testigo de hormigón con 2.00% de F.V. tipo AR para la edad de 28 días empieza a tener datos significativos desde las 12 horas con 1.02 cm³.

IV. DISCUSIÓN

Examinando los resultados alcanzados del Objetivo general, Determinar el comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en la ciudad de Piura-2024, según la recopilación de resultados de los agregados determinando que el módulo de fineza del agregado fino fue de 2.9, se sitúa en el rango superior de los valores típicos para agregados finos, que generalmente oscilan entre 2.3 y 3.1. Esto sugiere que las partículas del agregado fino fueron óptimas para el diseño del hormigón. Además, se observó que el tamaño máximo nominal en el agregado grueso fue de 1/2". Esta información permitió un diseño de mezcla más preciso y efectivo, garantizando las propiedades deseadas del hormigón en términos de trabajabilidad. Teniendo en cuenta las cantidades requeridas de los materiales empleados en el diseño de la mezcla Patrón. Para 12 probetas se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 24.542 kg de arena zarandeada, 24.732 kg de grava triturada y 7.048 Lts. de agua potable, para diseño de la mezcla con 1% de F.V. para 12 Probetas se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 24.395 kg de arena zarandeada, 24.515 kg de grava triturada, 6.974 Lts. de agua potable y 0.075 kg de F.V. Asimismo, en el diseño de la mezcla con 1.50% de F.V. para 12 Probetas se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 24.395 kg de arena zarandeada, 24.515 kg de grava triturada, 6.973 Lts. de agua potable y 0.113 kg de F.V. para diseño de la mezcla con 2% de F.V, para 12 Probetas se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 24.322 kg de arena zarandeada, 24.442 kg de grava triturada, 6.973 Lts. de agua potable y 0.150 kg de F.V.

Igualmente se tomó en cuenta las cantidades las cantidades de los materiales utilizados en el diseño de la mezcla de hormigón con 1.00% de F.V. para 6 moldes de viga se necesitaron 15.040 kg de cemento tipo I, 33.498 kg de arena zarandeada, 33.786 kg de grava triturada, 8.426 Lts. de agua potable y 0.075 kg de F.V. Asimismo, el diseño de la mezcla de hormigón con 1.50% de F.V. para 6 moldes de viga se necesitaron 11.280 kg de cemento tipo I, 32.662 kg de arena zarandeada, 32.850 kg de grava triturada, 9.000 Lts. de agua potable y 0.113 kg de F.V. y para el diseño de la mezcla de hormigón con 1.00% de F.V. para 6 moldes de viga se necesitaron 15.040 kg de cemento tipo I, 33.297 kg de arena zarandeada, 32.589 kg de grava triturada, 8.429 Lts. de agua potable y 0.150 kg de F.V. respectivamente.

Conforme a la NTP 339.034, se realizaron las especificaciones para el diseño de mezcla del hormigón, incluyen la selección de materiales, las proporciones de la mezcla y los procedimientos asegurando que el hormigón cumpla con los requisitos de resistencia, durabilidad y trabajabilidad, adaptándolo a las condiciones particulares del área de estudio y el agregado de la F.V. tipo AR.

Según Bachiller (2021), Con la finalidad de definir las repercusiones incorporando la F.V. en la rigidez del hormigón En esta tesis el autor estudio la rigidez a tracción y compresión de los ejemplares añadiendo distintas cantidades de fibra respectivamente a su peso. Dando como resultado la agregación de F.V. en el hormigón, si impacta en la fuerza mecánicas.

Señalando en la presente investigación que el hormigón con F.V. logro cumplir con los requisitos establecidos, mejorando sus propiedades que los hormigones ordinarios, debido a su capacidad de influir positivamente en el comportamiento mecánico, pero a su vez la F.V. siendo un material absorbente fue necesario realizar un diseño específico para la mezcla del hormigón con la F.V.

Verificar los resultados obtenidos para la primera medición específica que caracteriza el comportamiento mecánico a compresión del concreto armado $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ bajo la influencia de fibras de vidrio tipo AR-2024, especificando 1,00% del ensayo de compresión F.V. Los tipos AR de 1,50% y 2,00% proporcionaron una resistencia promedio de 198 kg/cm² en comparación con la estructura estándar después de 7 días de curado. De manera similar, la muestra que contenía 1,00% de fibra tuvo una resistencia promedio de 116 kg/cm². La muestra al 1,50% alcanzó 117 kg/cm². cm² y 2,00% fibra obtuve sólo 100 kg/cm². Además, la resistencia media del diseño estándar alcanzó los 224 kg/cm². De manera similar, la resistencia de la muestra que contenía 1,00% de fibra fue de 177 kg/cm², mientras que la resistencia de la muestra que contenía 1,50% de fibra fue de 154 kg/cm². cm² Muestra que contiene 2,00% fibra 134 kg/cm². A la edad de 28 días, la estructura del modelo alcanzó una resistencia promedio de 249 kg/cm², y una densidad promedio de muestra de 1.00% alcanzó 206 kg/cm², muestra de 1.50% alcanzó 188 kg/cm² y una final de 1. 00% La muestra alcanzó 188 kg/cm².

Según la norma ASTM C39, las pruebas de compresión proporcionan un método uniforme y estandarizado para evaluar la resistencia a la compresión del concreto, el control de calidad de las estructuras de concreto y el cálculo de la fórmula de resistencia a la compresión basada en la carga máxima y el tamaño de la estructura. La calidad del diseño se compara con F.V. Tipo AR.

Según Gonzáles et al (2022), el objetivo es proporcionar un análisis de compresión de compuestos reforzados con fibra de vidrio. El resultado es que la fibra de vidrio aumenta la resistencia del hormigón, pero reduce su fluidez. Entendamos que un mayor F.V. Reducen ligeramente la eficiencia mecánica del hormigón por falta de trabajabilidad. Sin embargo, los investigadores creen que la dosis óptima recomendada es del 2,0%.

No obstante, en la presente investigación con los porcentajes añadidos que son 1.00%, 1.50% y 2.00% de F.V. tipo AR, no lograron llegar a la resistencia estimada, por el contrario, disminuyeron en comparación al diseño Patrón.

Comprobando los resultados obtenidos para el segundo objetivo específico, en base a los resultados obtenidos, definir el comportamiento mecánico a flexión del hormigón armado bajo la influencia de fibras de vidrio tipo AR-2024 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ F.V flexión de una viga de hormigón armado. de las siguientes pruebas se obtienen los porcentajes de 1.00%, 1.50% y 2.00%, respectivamente, respecto al diseño del patrón, partiendo del diseño de 7 días, el diseño de resistencia promedio en el patrón es de 40 kg/cm^2 , lo mismo así como la muestra con 1.00% F.V cuando se logró una densidad promedio de 28 kg/cm^2 , la viga con 1.50% F.V alcanzó 30 kg/cm^2 y la viga con 2.00% F.V logró llegar a 26 kg/cm^2 . Asimismo, el diseño a la edad de 14 días, el diseño Patrón logro una resistencia Promedio de 44 kg/cm^2 , igualmente la resistencia promedio con las vigas 1.00% de F.V aumento, logrando una solidez de 30 kg/cm^2 , teniendo una similitud con las vigas de 1.50% de fibra que obtuvo una resistencia de 31 kg/cm^2 , siendo el más alto de los tres las vigas de 2.00% de F.V que logro adquirir 34 kg/cm^2 . Para el diseño a la edad de 28 días, el diseño Patrón obtuvo una resistencia Promedio de 48 kg/cm^2 , por otro lado las muestra con 1.00% de F.V solo logro una resistencia de 31 kg/cm^2 , teniendo una similitud con las vigas de 1.50% de fibra que

obtuvo una resistencia promedio de 31 kg/cm², siendo las vigas de 2.00% de F.V una resistencia similar al diseño patrón con un promedio de 48 kg/cm².

De acuerdo con la normativa ASTM C 293, se estableció un método estandarizado para determinar la resistencia a la flexión del hormigón utilizando una carga en el centro de la viga, proporcionando datos precisos sobre la resistencia a la flexión de los diseños de hormigón reforzado con F.V. de tipo AR, calculando su resistencia, basada en la carga máxima aplicada y las dimensiones del bloque de viga, aplicando la carga en el centro de la viga.

Según Cluzman (2021) en su Investigación, con el fin de valorar la repercusión en las cualidades mecánicas y físicas del concreto, al sustituir el plástico reciclado y F.V. Empezando en enumerar la repercusión en la rigidez a la flexión del hormigón, por lo cual aumentó del 40.6 kg/cm² al 42.7 kg/cm² con 0.75% F.V, en cambio con el plástico reciclado disminuyó significativamente su resistencia. En conclusión, con el uso de F.V. aumenta la rigidez en la flexión.

Asimismo, los ejemplares sometidos a este ensayo alcanzaron condiciones de resistencia superiores al diseño Patrón, siendo el 2.00% de F.V. tipo AR el de mayor repercusión en la rigidez a la flexión del hormigón reforzado.

Examinando los resultados alcanzados del tercer objetivo específico, Identificar el comportamiento mecánico de la Impermeabilidad del hormigón reforzado $f'c= 210$ kg/cm² bajo la influencia de la fibra de vidrio tipo AR-2024''.

Según los resultados obtenidos de los ensayos se debe saber que actualmente se posee diferentes rangos de filtración de agua, resultando en un hormigón permeable entre 40% y 100%, ligeramente permeable de 1% a 40% e impermeable de 0% a 1%. De acuerdo con los resultados en los ensayos de impermeabilidad del hormigón reforzado con F.V, con los porcentajes asignados del 1.00%, 1.50% y 2.00%, realizando la comparación con el diseño patrón, empezando con los ensayos de 7 días con el concreto patrón que obtuvo una filtración promedio de 27.49 cm³ que representa el 7.3% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable, el diseño con 1.00% F.V, logro un promedio de 23.56 cm³ que representa el 6.3% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable, el hormigón con 1.50% de F.V, logro un promedio de 27.49 cm³ que representa el 7.3% lo que

lo hace un hormigón ligeramente permeable y el diseño con 2.00% de F.V, logro un promedio de 19.63 cm³ que representa el 5.2% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable, igualmente los ensayos de 14 días con el concreto patrón que obtuvo una filtración promedio de 17.67 cm³ que representa el 4.7% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable, el diseño con 1.00% F.V, logro un promedio de 16.10 cm³ que representa el 4.3% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable, el hormigón con 1.50% de F.V, logro un promedio de 12.76 cm³ que representa el 3.4% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable y el diseño con 2.00% de F.V, logro un promedio de 9.62 cm³ que representa el 2.6% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable y finalmente los ensayos de 28 días con el concreto patrón que obtuvo una filtración promedio de 6.29 cm³ que representa el 1.7% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable, el diseño con 1.00% F.V, logro un promedio de 7.07 cm³ que representa el 1.9% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable, el hormigón con 1.50% de F.V, logro un promedio de 10.21 cm³ que representa el 2.7% lo que lo hace un hormigón ligeramente permeable y el diseño con 2.00% de F.V, logro un promedio de 1.02 cm³ que representa el 0.3% lo que lo hace un hormigón Impermeable.

Según la normativa ASTM C1701, se determinó la tasa de infiltración del del diseño patrón y los diseños con F.V, con el objetivo de asegurar que los ensayos cumplen con los requisitos de diseño, utilizando la fórmula proporcionada en la norma, basada en el volumen de agua y el tiempo de infiltración. Evaluando así la eficacia de los diseños con los rangos de filtración de agua tanto en los diseños de F.V. tipo AR como el diseño patrón.

De acuerdo con Campos & Gomez (2022), El objetivo de esta tesis fue en utilizar el vidrio como un adicional en la rigidez del hormigón en pavimentos. Donde logró obtener una absorción del 5%, 8%, 15% y 25% respectivamente. Además, se explica que la permeabilidad puede afectar la resistencia de las estructuras construidas. Un hormigón altamente permeable puede permitir la entrada de agua y productos químicos corrosivos, lo que puede debilitar la estructura y provocar problemas de deterioro prematuro (Bautista, 2020, p. 23-24)

Demostrando en la presente investigación que el diseño con 1.00% y 1.50% de F.V en los 7 y 14 días obtuvieron un hormigón ligeramente permeable siendo los

diseños más desfavorables del 1% a 40%, mientras que el diseño 2.00% de F.V obtuvo los mejores resultados a los 28 días.

V. CONCLUSIONES

En relación con el objetivo general, el diseño de la mezcla del hormigón reforzado con Fibra de vidrio tipo AR utilizando las herramientas y métodos utilizados para recopilar información, además de llevar a cabo los ensayos correspondientes. Se concluyó que los diseños de hormigón con 1.00% y 2.00% de F.V. fueron aquellos porcentajes que obtuvieron mejores resultados en los ensayos en resistencia, debido a la facilidad con la que se pudo trabajar la F.V. con el hormigón.

En cuanto al primer objetivo específico, se concluyó de acuerdo a los ensayos de compresión en los 7, 14 y 28 días estimados, ofrecieron datos importantes sobre su resistencia en los diseños de hormigón con F.V. y el diseño Patrón, de este modo se consiguió que las muestras con 1.50% y 2.00% de F.V. tipo AR en los 7 y 14 días no superaron la resistencia estimada del diseño Patrón, reduciendo significativamente la resistencia a la compresión. Sin embargo, adquirió una resistencia significativa a la edad de 28 días con el 1.00% de F.V. % alcanzando una solidez promedio de 206 kg/cm², logrando así que este diseño de hormigón sea ideal como punto de partida para futuras investigaciones.

Respecto al segundo objetivo específico, se llegó a la conclusión que la resistencia a la flexión de los diseños de hormigón reforzado con 1.00% y 1.50% de F.V. a la edad de 7, 14 y 28 días, indicando un desempeño desfavorable en lo que es su resistencia a la flexión en comparación del diseño Patrón, no obstante, las muestras de 2.00% de F.V. a la edad de 28 días lograron igualar a la resistencia del diseño Patrón con un promedio de 48 kg/cm². Concluyendo que el diseño de hormigón con 2.00% de F.V tipo AR es la es la opción más sobresaliente, demostrando mejoras en la resistencia a la flexión.

Conforme al tercer objetivo específico, se analizó la prueba de filtración en los diseños de hormigón reforzado con los distintos porcentajes de Fibra de vidrio tipo AR, llegando a la conclusión que la F.V. influyo significativamente en la impermeabilidad del hormigón, demostrando que a los 28 días las muestras con 1.00% y 2.00% de F.V. mostrando un rendimiento excepcional del 1.9% y 0.3% de su volumen de agua, demostrando que son los dos diseños más impermeables.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar más ensayos en el laboratorio correspondiente para el hormigón reforzado de acuerdo a la Norma Técnica Peruana, ACI Y ASTM, ya que la correcta realización de estos ensayos puede determinar la calidad de los materiales utilizados en el diseño de mezcla y la resistencia en los distintos entornos que estará expuesto el hormigón reforzado, asegurando resultados óptimos.

Se sugiere utilizar este proyecto como punto de partida y referencia clave para emprender futuras investigaciones centradas en el diseño de mezclas que incluyan fibra de vidrio tipo AR. Esta recomendación se fundamenta en los hallazgos significativos obtenidos en este estudio, los cuales proporcionan una comprensión más profunda sobre el comportamiento del hormigón reforzado con F.V. Al aprovechar los conocimientos adquiridos y los resultados obtenidos en esta investigación.

Debido a los resultados que se obtuvieron en las muestras del presente proyecto de investigación, se recomienda elaborar y diseñar nuevos métodos innovadores en lo que es agregación de F. V. en el hormigón, teniendo en cuenta el tamaño y absorción de la fibra de vidrio.

REFERENCIAS

Alan, David & Cortez Liliana. "Procesos y Fundamentos de la investigación científica". Editorial UTMACH, 2019. 125 pág. ISBN: 978-9942-24-093-4. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>

Anagreh, Aysha. "Desempeño estructural del concreto agregado liviano reforzado con barras de polímero reforzadas con fibra de vidrio o basalto". *Polímeros*, 2022. Vol. 14, núm. 11, pg. 2142. ISSN 2073-4360. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/polym14112142>

Assaad, José & Et al. "Estudio comparativo sobre resistencia al corte y evaluación del ciclo de vida de vigas de hormigón armado que contienen diferentes tipos de fibras". *Estudios de casos en materiales de construcción [en línea]*, 2023. Vol.19. ISSN 2214-5095. Disponible en DOI:10.1016/j.cscm.2023.e02497

Bautista, Liliana. "La permeabilidad al agua en el concreto cemento-arena. indicador durabilidad, Iquitos – 2019". Universidad científica del Perú, Departamento de Ingeniera Civil, Iquitos, 2019. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1227>

Blazy, Julia; Rafał, Blazy y Łukasz, Drobiec. "Hormigón reforzado con fibra de vidrio como material duradero y mejorado para elementos estructurales y arquitectónicos en ciudades inteligentes: una revisión". *Materiales*. 2022, vol. 15, núm. 8, pg.2754. ISSN 1996-1944. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/ma15082754>

Campos, Perlita & Gómez, Dariana. "Uso del vidrio molido como agregado fino en el diseño de concreto para pavimentos urbanos - Piura 2022". Universidad Cesar Vallejo. Faculta de Ingeniería, Piura, 2022. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/120143>

Castillo, Juan. "Influencia de la Fibra de Vidrio en las Propiedades Mecánicas del Concreto Estructural". Universidad señor de Sipán. Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Pimentel, 2023. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11070>

Castro, John; Gómez, Leidy & Camargo, Esperanza. “La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI”. *Tecnura*, 2023. Vol. 27, núm. 75, pg.140–174. ISSN 2248-7638, Disponible en DOI: <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>

Chacón, Víctor. “Análisis teórico-experimental de la resistencia a la compresión del hormigón y su influencia en el módulo de elasticidad estático en el cantón santo domingo de los colorados, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas”. Universidad Técnica de Ambato, Departamento de Ingeniería Civil, Ambato, 2021. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/33537/1/Tesis%20I.%20C.%201519%20-%20Chac%c3%b3n%20Santos%20V%c3%adctor%20Steve.pdf>

Chinnasamy, Yoganantham & Et al. “Comportamiento de vigas-columnas de polímero reforzadas con fibra de vidrio pultruidas rellenas con compuestos cementosos de ingeniería bajo carga cíclica”. *Journal of Composites Science*, 2022. Vol. 6, núm. 11, pg. 338. ISSN 2504-477X. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/jcs6110338>

Cluzman, Dante. “Análisis comparativo de las propiedades físico-mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm², al remplazarle fibra de vidrio y plástico reciclado, Callao – 2021”. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, Lima, 2021. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81634>

Duggal, Prakhar & Et al. “Análisis de variación de las propiedades mecánicas de la fibra de vidrio con hormigón armado con fibras naturales”. *4.^a Conferencia Internacional sobre Ingeniería y Gestión Inteligentes (ICIEM)*, 2023. pg. 1-5. Disponible en DOI:10.1109/ICIEM59379.2023.10167003. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10167003>

Ejaz, Ali & Et al. “Estudios experimentales y analíticos sobre vigas de hormigón armado reforzadas con compuestos de polímero reforzado con fibra de vidrio de bajo costo: una comparación con polímeros reforzados con fibra de carbono/sisal”. *Polímeros*, 2023. Vol. 15, núm. 19, pg. 4027. ISSN 2073-4360. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/polym15194027>

Eme del Castillo, Francisco & Zapata, Nísida. “Evaluación de la resistencia a la compresión y absorción del concreto f'c = 210 kg/cm² usando lana de vidrio, Piura

2021". Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, Piura, 2021.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88044>

Fernandez, Alvaro. "Influencia de la aplicación de vidrio triturado en el comportamiento mecánico del concreto para elementos no estructurales - Piura, 2021". Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, Piura, 2021.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/119539>

Fernández, Paula & Et al. "Validez Estructurada para una investigación cuasi experimental de calidad. Se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasi experimentales". *Annals of Psychology*, 2014. Vol. 30, núm. 2, pg. 756-771. ISSN 1695-2294, Disponible en DOI: <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.166911>

Garcia, Bleger. "Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de puno". Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de Ingeniería civil y Arquitectura, Puno, 2017.
<http://tesis.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/5431>

Giraldo, Jimmi. "Resistencia a la compresión y flexión de concreto con 10% y 20% de fibras de caucho reciclado". Universidad San Pedro. Facultad Ingeniería, Huaraz, 2019
http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14307/Tesis_63816.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gonzales, Roberto. "Hormigón reforzado con fibras de vidrio: descripción general del análisis mecánico, de durabilidad y de microestructura". *Materiales*, 2022. Vol. 15, núm. 15, pg. 5111. ISSN 1996-1944. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/ma15155111>

Hammad, Haider & Et al. "Caracterización mecánica, durabilidad y microestructural de diversos tipos de efluentes en la producción de hormigón sustentable reforzado con fibra de vidrio". *Revista de ingeniería de la construcción [en línea]*, 2023. Vol. 78. ISSN 2352-7102. Disponible en DOI:10.1016/j.jobc.2023.107699

Herrera, Polino & Et al. "Estudio del Comportamiento Mecánico de un Concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ expuesto al fuego – Lima, 2018". Universidad Cesar Vallejo, Facultad

de Ingeniera Civil, Lima, 2018.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34730>

Hinojosa, Rene. "Técnica de la observación en una investigación científica". Periódico Digital UNAH ALDIA, 2022. Disponible en: <https://www.aldia.unah.edu.pe/la-tecnica-de-la-observacion-en-una-investigacion-cientifica/>

Inga, Johan & Ocaña Engels. "Análisis sísmico de vivienda multifamiliar de concreto $F'c=210$ kg/cm² añadiendo fibra de vidrio como fibra de polipropileno, Chorrillos, 2020". Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, Lima, 2020. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65976>

Karthikeyan, Muniraj & Et al. "El efecto combinado de la malla de fibra de vidrio y la fibra de acero sobre concreto agregado pre colocado de dos capas contra el impacto de la caída de peso". *Materiales*, 2022. Vol. 15, núm. 16, pg. 5648. ISSN 1996-1944. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/ma15165648>

Leon, Toledo, "Población y Muestro". Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Arquitectura y Diseño Administración y Promoción de la Obra Urbana, México, 2016. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/63099>

Li, Haolin & Et at. "Modelo basado en datos para predecir las resistencias a la compresión de columnas de hormigón armado confinadas en GFRP". *Edificios*, 2023. Vol. 13, núm. 5, pg. 1309. ISSN 2075-5309. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13051309>

Li, Yeou Fong & Et al. "Estudio sobre la utilización de polímeros residuales termoestables reforzados con fibra de vidrio en hormigón de resistencia normal y materiales controlados de baja resistencia". *Materiales*, 2023. Vol. 16, núm. 9, pg. 3552. ISSN 1996-1944. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/ma16093552>

Lim, Chi su & Et al. "Un estudio sobre la aplicabilidad de los residuos de lana de vidrio y de los residuos de lana mineral como refuerzo de fibra". *Ciencias Aplicadas*, 2023. Vol. 13, núm. 19, pg. 10738. ISSN 2076-3417. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/app131910738>

Lun, Dai & Et al. "Estudio experimental sobre la influencia de la capa aislante de hormigón armado con fibra de vidrio en la respuesta sísmica dinámica de túneles". *Case Studies in Construction Materials [online]*, 2023. Vol. 19. ISSN 2214-5095. Disponible en DOI:10.1016/j.cscm.2023.e02303

Mantilla, Jessica. "Influencia de la Fibra de Vidrio Tipo E en las Propiedades Mecánicas Resistencia a la Compresión y Flexión del Concreto $f' c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ". Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, Nuevo Chimbote, 2017. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10228>

Mao, Xin & Et al. "Investigación experimental sobre el efecto de la fibra de vidrio en el rendimiento del hormigón asfáltico epoxi". *Sostenibilidad*, 2022. Vol. 14, núm. 22, pg. 14724. ISSN 2071-1050. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/su142214724>

Meskhi, Besario & Et al. "Justificación teórica y experimental de la eficiencia de elementos de hormigón compuestos de polímeros de fibra de vidrio reforzados combinados en la flexión". *Polímeros*, 2022. Vol.14, núm. 12, pg.2324. ISSN 2073-4360. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/polym14122324>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma E.060 Concreto Armado. Perú: NTP, 2019. <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>

Mohammed, Ayman & Et al. "Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón armado con fibra de vidrio mediante el diseño de experimentos". *2019 Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES)*, 2019. Vol. 1, pg. 138-141. Disponible en DOI:10.1109/NILES.2019.8909319 <https://ieeexplore.ieee.org/document/8909319>

Muhammad, Ifrahim & Et al. "Investigación experimental y numérica del comportamiento a flexión de vigas de hormigón reforzadas con barras de PRFV". *Estructuras [en línea]*, 2023. Vol. 56. ISSN 2352-0124. Disponible en DOI:10.1016/j.istruc.2023.104951

Nixon, Vera. “Propuesta de fabricación de adoquines de hormigón con fibra de vidrio alcalino para verificar su comportamiento mecánico”. Universidad Estatal del sur de Manabí. Facultad de Ciencias Técnicas, Jipijapa– Manabí, 2023. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5244/1/Vera%20Lino%20Nixon%20Vicente.pdf>

Núñez, Johana. “Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón común con el hormigón adicionado fibras de nylon, utilizando agregados existentes en la provincia de Pastaza”. Universidad Técnica de Ambato, Departamento de Ingeniera Civil, Ambato, 2016. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23483/1/Tesis%201025%20-%20N%c3%ba%c3%b1ez%20Meneses%20Johana%20Lizbeth.pdf>

Otzen, Tamara & Materola, Carlos, “Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio”. En t. J. Morfol. [en línea]. 2017, vol.35, n.1 [citado 2023-10-26], pág. 227-232. ISSN 0717-9502. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>.

Reales, Lisbeth & Et al, “El Muestreo Intencional No Probabilístico como herramienta de la investigación científica en carreras de Ciencias de la Salud”. La editorial "Universo Sur", de la Universidad de Cienfuegos, publica el contenido de la Revista "*Universidad y Sociedad*", 2022. Vol. 14 Núm. S5. ISSN 2218-3620. Recuperado a partir de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3338>

Rodsin, Kittipoom & Et al. “Mejora del comportamiento tensión-deformación del hormigón con agregados residuales utilizando compuestos asequibles de polímero reforzado con fibra de vidrio (GFRP)”. *Sostenibilidad*, 2022. Vol. 14, núm. 11, pg. 6611. ISSN 2071-1050. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/su14116611>

Rostra, Sergio & Et al. “Estudio comparativo de los hormigones reforzados con fibra de vidrio y con fibra de poliolefina”. Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Valencia, 2021. <https://riunet.upv.es/handle/10251/173431>

Sachin, Pablo & Et al. “Evaluación experimental de la durabilidad del hormigón armado con textiles de vidrio”. *Materiales de construcción y construcción [en línea]*,

2023. Vol. 406. ISSN 0950-0618. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133390>

Seyed, Mousavi & Et al. "Influencia de los ciclos térmicos y las exposiciones a altas temperaturas en la resistencia residual del hormigón autocompactante híbrido acero/fibra de vidrio". *Estructuras [en línea]*, 2023. Vol. 55, pg. 1532-1541. ISSN 2352-0124. Disponible en DOI: 10.1016/j.istruc.2023.06.096

Shah Alam, MD & Hussein, Amgad. "Análisis 3D de elementos finitos (FEA) de elementos de hormigón armado reforzado con polímero reforzado con fibra de vidrio (GFRP)". *2019 8th International Conference on Modeling Simulation and Applied Optimization (ICMSAO)*, 2019. pg. 1-4. Disponible en DOI: 10.1109/ICMSAO.2019.8880274. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8880274>

Tovar, Paul. "Influencia de la Fibra de Vidrio en la Resistencia Mecánica del Concreto F´C=210 Kg/Cm2 en el Distrito de Huancan 2021". Universidad Peruana los Andes. Facultad de Ingeniería, Huancayo, 2021. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3812>

Vega, Adriana. "Influencia de las varillas de fibra de vidrio en las propiedades físico-mecánicas del concreto reforzado". Universidad de Cartagena. Programa de Ingeniería Civil, Cartagena de Indias, 2023. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/16730/MONOGRAFIA%20VARILLAS%20FIBRA%20DE%20VIDRIO-%20CON%20NOTA%20DE%20ACEPTACION.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Wang, Bo & Et al. "Estudio experimental sobre el rendimiento de la adherencia entre barras de polímero reforzado con fibra de vidrio (GFRP) y hormigón". *Edificios*, 2023. Vol. 13, núm. 9, pg. 2126. ISSN 2075-5309. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13092126>

Xu, Lina & Et al. "Estudio experimental sobre las propiedades mecánicas y los factores que influyen en el hormigón permeable reforzado con fibra de vidrio". *Materiales*, 2023. Vol. 16, núm. 17, pg. 5970. ISSN 1996-1944. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.3390/ma16175970>

Yatnikasari, Santi; Damaiyanti, Mukhripah y Azzahra, Rafidah. "Efecto de la fibra de vidrio adicional sobre el rendimiento del hormigón". *Annales de Chimie - Science des Matériaux*, 2019, vol. 43, núm. 5, pg. 287-292. ISSN 1958-5934. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.18280/acsm.430502>

Yuno, José & Urbano, Claudio "Técnicas para Investigar 2: Recursos metodológicos para la preparación de proyecto de investigación". Editorial Brujas, 2014. ISBN: 978-987-591-548-0. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/T%C3%A9cnicas-para-investigar-2-Brujas-2014-pdf.pdf>

ANEXOS

Anexos N°1: Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente: Fibra de Vidrio AR	Según los autores Arias y Nalú (2017) La fibra de vidrio soporta diversos enlaces químicos contenidos en el cemento, incluidos los alcalinos, favoreciendo así su adherencia. Esto le confiere una alta estabilidad, así como resistencia a la flexión, a la tracción y a la fibrosis, lo que mejora las propiedades del hormigón. ayudando también a reducir la propagación de fisuras en la estructura.	Para evaluar la influencia en las propiedades mecánicas del hormigón tendremos en cuenta cada porcentaje de fibra de vidrio que será agregado teniendo en cuenta el peso del cemento.	Dosificación por peso del cemento	1.0%	Razón
				1.5%	Razón
				2.0%	Razón
Variable Dependiente: Comportamiento mecánico del hormigón reforzado	Según Blazy y Drobiec (2022) señala que el hormigón cumple mejor los requisitos que los hormigones convencionales debido a su capacidad para limitar el ancho, largo y área total de las fisuras. Además, se caracterizan por una mayor resistencia a la tensión, flexión y destrucción; Resistencia al impacto climático, abrasión, fisuración, así como ductilidad, tenacidad e Impermeabilidad. Todo ello repercute positivamente en el comportamiento mecánico.	Para el mejoramiento de las propiedades mecánicas, se realizará combinaciones con de fibra de vidrio, donde se analizarán las variaciones que mostrará en cuanto a su resistencia a la compresión, resistencia a la flexión e Impermeabilidad. Por lo que, se realizará ensayos de laboratorio y los resultados obtenidos se procesarán en formatos y fichas técnicas basados en la NTP, ASTM y ACI.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kgcm ²)	Razón
				Resistencia a la flexión (kgcm ²)	Razón
				Resistencia a la Impermeabilidad (cm ³)	Razón

Anexo N°2: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

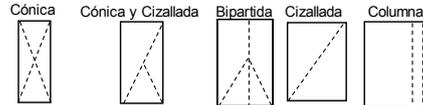
ING. RESP.
TÉCNICO
HECHO POR
FECHA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN REFORZADO

EDAD = Días
f'c = kg/cm²

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



A B C D E

Prueba N°	Registro N°	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kn)	Lectura dial (kg)	Lectura Ajustada (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura												
1																
2																
3																
2																
3																



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DATOS DEL PROYECTO

TESIS :

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL HORMIGÓN REFORZADO

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pulg)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Días	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)	Mr Característico	OBSERVACIONES
												Mr (Kg/cm ²)	%			
1																
2																
3																



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ensayo de Impermeabilidad

DIA 7

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 1	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm ³)	VOLUMEN ACUMULADO (cm ³)
	-	-	-	-
30 min	-	-	-	-
1 hora	-	-	-	-
2 hora	-	-	-	-
3 hora	-	-	-	-
4 hora	-	-	-	-
5 hora	-	-	-	-
6 hora	-	-	-	-
7 hora	-	-	-	-
8 hora	-	-	-	-
9 hora	-	-	-	-
10 hora	-	-	-	-
11 hora	-	-	-	-
12 hora	-	-	-	-

Anexo N°3: Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. ASPECTOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del Especialista	Cargo del lugar donde labora	Nombre de instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Chan Heredia Miguel Angel	Docente de la Universidad Cesar Vallejo	Ficha de recolección de datos para analizar el comportamiento mecánico del hormigón reforzado con fibra de vidrio tipo AR.	Garrido Domínguez Yenzo Hernán
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c= 210$ kg/cm² con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Muy deficiente 0-20%	Deficiente 21-40%	Regular 41-60%	Buena 61-80%	Excelente 81-100%

INDICADORES	CRITERIOS	1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir, libre de ambigüedades					X
2. OBJETIVIDAD	Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional					X
3. ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento				X	
5. SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. INTENSIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables sus dimensiones e ítems					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico				X	

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

Piura, 17 de abril 2024

Firma del Validador

DNI: 18166174



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. ASPECTOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del Especialista	Cargo del lugar donde labora	Nombre de instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Cristhian Alexander Leon Panta	Docente de la Universidad Cesar Vallejo	Ficha de recolección de datos para analizar el comportamiento mecánico del hormigón reforzado con fibra de vidrio tipo AR.	Garrido Domínguez Yenzo Hernán
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210$ kg/cm² con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Muy deficiente 0-20%	Deficiente 21-40%	Regular 41-60%	Buena 61-80%	Excelente 81-100%

INDICADORES	CRITERIOS	1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir, libre de ambigüedades					X
2. OBJETIVIDAD	Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional					X
3. ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento				X	
5. SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. INTENSIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables sus dimensiones e ítems					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico					X

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

Piura, 17 de abril 2024



CRISTHIAN ALEXANDER LEON PANTA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 120588

Ing. Cristhian Alexander Leon Panta

DNI:



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. ASPECTOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del Especialista	Cargo del lugar donde labora	Nombre de instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Carmen Chilon Muñoz	Docente de la Universidad Cesar Vallejo	Ficha de recolección de datos para analizar el comportamiento mecánico del hormigón reforzado con fibra de vidrio tipo AR.	Garrido Domínguez Yenzo Hernán
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210$ kg/cm² con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Muy deficiente 0-20%	Deficiente 21-40%	Regular 41-60%	Buena 61-80%	Excelente 81-100%

INDICADORES	CRITERIOS					
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir, libre de ambigüedades					X
2. OBJETIVIDAD	Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional					X
3. ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento				X	
5. SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. INTENSIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables sus dimensiones e ítems					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico				X	

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

Piura, 17 de abril 2024

Ing. Carmen chilon Muñoz
DNI: 16569459

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-038-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 4

1. Expediente	0205		
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA		
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA		
4. Instrumento calibrado	MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL (PRENSA DE CONCRETO)		
Marca	CEM INDUSTRIAL		
Modelo	STYE-2000		
N° de serie	190608		
Identificación	No indica		
Procedencia	China		
Intervalo de indicación	0 kN a 2000 kN		
Resolución	0,01 kN		
Clase de exactitud	No indica		
Modo de fuerza	Compresión		
Indicador Digital			
Marca	No indica	Serie	No indica
Modelo	LM-02	Resolución	0,01 kN
Dial de desplazamiento			
Marca	No indica	Serie	No indica
Modelo	No indica		
5. Fecha de calibración	2024-02-14		

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2024-02-20



Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0378-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	EQUIVALENTE DE ARENA	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	NO INDICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Modelo	NO INDICA	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	0741	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Fecha de Calibración	2024-02-14	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817940 hard
librico. Soy el autor del
documento
Fecha: 20.02.2024 23:53:38-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0384-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	100BS8F836152	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	150 µm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	#100	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817945 hard
Inicio: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:00:41-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0385-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	60BS8F884305	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	250 µm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	#60	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817548 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:20:41-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0386-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	40BS8F912159	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	425 µm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	#40	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817545 hard
Móvil: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:00:42-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0387-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

<p>1. Expediente</p> <p>2. Solicitante</p> <p>3. Dirección</p> <p>4. Equipo calibrado</p> <p> Marca</p> <p> Número de Serie</p> <p> Identificación</p> <p> Procedencia</p> <p> Abertura Nominal</p> <p> Diámetro de bastidor</p> <p> Designación alternativa</p> <p>5. Fecha de Calibración</p>	<p>0205</p> <p>CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA</p> <p>CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA</p> <p>TAMIZ</p> <p>FORNEY</p> <p>10BS8F929531</p> <p>No indica</p> <p>No indica</p> <p>2 mm</p> <p>8 pulgadas</p> <p>#10</p> <p>2024-02-13</p>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
--	---	--

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORIANO LUCIO FIR
42817540 hard
Intitvo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:00:42-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0388-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	BS8F719334	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	9,5 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	3/8"	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817546 hard
libtivo : Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:50:43-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0389-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	BS8F695223	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	12.5 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	1/2"	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817545 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:20:43-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0390-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	FORNEY	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Número de Serie	BS8F698332	
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	19 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	
Designación alternativa	3/4"	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817945 hard
Intitvo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:00:44-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0391-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	BS8F837152	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	25 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	1"	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817540 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:50:45-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0392-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Número de Serie	9758125	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	50 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	2"	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817545 hard
Intérvio : Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:20:43-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0393-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	BS8F893376	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	63 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	2 1/2"	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817545 hard
Módulo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:00:48-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0394-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	FORNEY	
Número de Serie	BS8F652608	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	75 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	3"	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817545 hand
lucivo. Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:50:40-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0395-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	ELE INTERNATIONAL	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Número de Serie	99500204	
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	37.5 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	1 1/2"	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817946 hard
Móvil: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:20:47-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0396-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Número de Serie	08506785	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	4,75 mm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	#4	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817546 hand
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:00:47-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0397-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Número de Serie	174728496	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	75 µm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	#200	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817545 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:00:48-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0398-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo calibrado	TAMIZ	
Marca	PINZUAR	
Número de Serie	80807	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Identificación	No indica	
Procedencia	No indica	
Abertura Nominal	75 µm	
Diámetro de bastidor	8 pulgadas	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Designación alternativa	#200	
5. Fecha de Calibración	2024-02-13	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817546 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 23:50:48-0500



Jefe de Laboratorio

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

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-076-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0206	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	OHAUS	
Modelo	SJX6201E	
N° de serie	B735575779	
Identificación	No indica	
Procedencia	China	
Capacidad máxima:	6200 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Capacidad mínima	5 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Clase de exactitud	II	
5. Fecha de calibración	2024-02-13	

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORIANO LUCIO FIR
42817548 hard
Módulo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 06:14:51-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-077-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	ELECTRONIC BALANCE	
Modelo	WT30000XJ	
N° de serie	210318093	
Identificación	No indica	
Procedencia	China	
Capacidad máxima:	30 kg	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
División de escala (d)	0,001 kg	
Div. de verificación (e)	0,001 kg	
Capacidad mínima	0,02 kg	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Clase de exactitud	II	
5. Fecha de calibración	2024-02-13	

Fecha de Emisión

2024-02-19



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817545 hard
Inticivo : Soy el autor del documento
Fecha: 19.02.2024 11:22:53-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-078-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL: AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	ELECTRONIC BALANCE	
Modelo	WT30000XJ	
N° de serie	210318121	
Identificación	No indica	
Procedencia	China	
Capacidad máxima:	30 kg	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
División de escala (d)	0,001 kg	
Div. de verificación (e)	0,001 kg	
Capacidad mínima	0,05 kg	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Clase de exactitud	II	
5. Fecha de calibración	2024-02-13	

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817548 hard
lucio. Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2024 06:14:51-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-079-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	OHAUS	
Modelo	EC15	
N° de serie	8028466551	
Identificación	No indica	
Procedencia	China	
Capacidad máxima:	15000 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
División de escala (d)	0,5 g	
Div. de verificación (e)	0,5 g	
Capacidad mínima	25 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Clase de exactitud	II	
5. Fecha de calibración	2024-02-13	

Fecha de Emisión

2024-02-19



Jefe de Laboratorio

Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUICIO FIR
42817540 hand
Intitvo: Soy el autor del
documento
Fecha: 19.02.2024 12:11:18-0500



Revisión 00

RT03-F01

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-080-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0205	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
3. Dirección	CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	ELECTRONIC SCALE	
Modelo	No indica	
N° de serie	12137784	
Identificación	No indica	
Procedencia	China	
Capacidad máxima:	2000 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
División de escala (d)	0,01 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Capacidad mínima	5 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Clase de exactitud	II	
5. Fecha de calibración	2024-02-13	

Fecha de Emisión

2024-02-19



Jefe de Laboratorio

Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817545 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19/02/2024 12:17:53-0500



Revisión 00

RT03-F01

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

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

Anexo N°4: Reporte de similitud en software Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=24219159138a-1&ro=103&lang=es&u=1068032488

feedback studio YENZO HERNAN GARRIDO DOMINGUEZ "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado f'c= 210 kg/cm² con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2..." /100 3 de 15

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

TÍTULO DE LA TESIS
"Análisis del Comportamiento Mecánico del Hormigón Reforzado f'c= 210 kg/cm² con Fibra de Vidrio Tipo AR en Piura-2024"

AUTOR (ES):
Garrido Domínguez Yenzo Hernán (orcid.org/0000-0003-0543-8370)

ASESOR(A)(ES):
Dr. Prieto Mozo Pedro Pablo (orcid.org/0000-0002-1019-983X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo sostenible y Adaptación del cambio climático

PIURA — PERÚ
2024

Resumen de coincidencias
18 %
Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés

Coincidencias

Número	Fuente	Porcentaje
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	7 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4 %
4	tesis.uccm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
6	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
7	Entregado a uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
8	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
10	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
11	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

Página: 1 de 65 Número de palabras: 16509 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado 14:44 24/07/2024

9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
12	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unicartagena.edu.co Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Anahuac México Sur Trabajo del estudiante	<1 %
16	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
17	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Anexo N°5: Análisis complementario



CONSULTGEOPAV
S.A.C
"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"
RUC: 20602407021

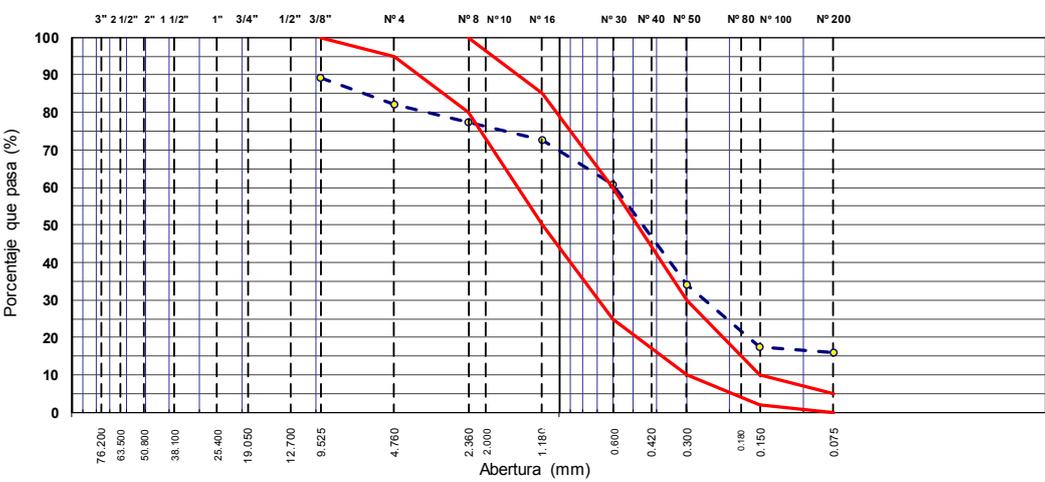
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado f'c= 210 kg/cm2 con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

MATERIAL : Arena zarandeada M-1	FECHA : Mar-24
CANTERA : SOJO	HECHO POR : E.C.G.
SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez	muestra : 1

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
7"	177.800						PESO TOTAL = 994.3 gr
6"	152.400						PESO LAVADO = 980.4 gr
5"	127.000						PESO FINO = 994.3 gr
4"	101.600						% HUMEDAD
3"	76.200						P.S.H. = 979.4 P.S.S. = 956.8 % Humedad = 2.4%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200
2"	50.800						P.S.Seco. = 994.3 P.S.Lavado = 980.4 % = 1.40
1 1/2"	38.100						% Grava = 17.9 %
1"	25.400						% Arena = 66.1 %
3/4"	19.050	39.7					% Fino = 16.1 %
1/2"	12.700	50.9					MÓDULO DE FINURA = 2.71 %
3/8"	9.525	15.9	1.6	10.7	89.3	100	EQUIV. DE ARENA = 82.0 %
# 4	4.760	71.0	7.1	17.9	82.2	95 - 100	GRAVEDAD ESPECÍFICA:
# 8	2.360	59.4	4.9	22.8	77.2	80 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³
# 16	1.180	57.3	4.7	27.5	72.5	50 - 85	P.E. Aparente (Base Seca) = gr/cm ³
# 30	0.600	143.4	11.8	39.3	60.7	25 - 60	Absorción = %
# 40	0.420						OBSERVACIONES:
# 50	0.300	322.8	26.7	66.0	34.0	10 - 30	
# 80	0.180						
# 100	0.150	199.2	16.5	82.5	17.5	2 - 10	
# 200	0.075	17.8	1.5	83.9	16.1	0 - 5	
< # 200	FONDO	16.9	1.4	85.3			
FINO		816.8					
TOTAL		994.3					

CURVA GRANULOMÉTRICA





Roberto Elías Castro Aguirre
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5513



Yenzo Garrido Dominguez
CONSULTGEOPAV S.A.C.



"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"
RUC: 20602407021

EQUIVALENTE DE ARENA

MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA	: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210$ kg/cm ² con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"	REGISTRO No	:
MATERIAL	:	TÉCNICO	: M.C.G.
CANTERA	: SOJO	ING° RESP.	: R.C.A.
UBICACIÓN	: Yenzo Garrido Dominguez	HECHO POR	: M.J.Z.
		LUGAR	: -
		FECHA	: Mar-24

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	10:00	10:02	10:04	
Hora de salida de saturación (más 10')	10:10	10:12	10:14	
Hora de entrada a decantación	10:12	10:14	10:16	
Hora de salida de decantación (más 20')	10:32	10:34	10:36	
Altura máxima de material fino (cm)	3.80	3.76	3.74	
Altura máxima de la arena (cm)	3.10	3.10	3.00	
Equivalente de arena (%)	82	83	81	
Equivalente de arena promedio (%)	82.0			
Resultado equivalente de arena (%)	82			

Observaciones	

Mario Castro Gallo
Mario Castro Gallo
TÉCNICO DE SUELOS
CENCICO CÓDIGO
21-0000-02

Roberto Elías Castro Aguirre
ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 6807
CONSULTGEOPAV S.A.C.

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210$: kg/cm ² con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"	N° REGISTRO	:
MATERIAL	:	TÉCNICO	: M.C.G.
MUESTRA	:	ING° RESP.	: R.C.A.
CANTERA	: SOJO	FECHA	: Mar-24
UBICACIÓN	: Yenzo Garrido Dominguez	HECHO POR	: E.C.G.
		HORA	:

**AGREGADO FINO
PESO UNITARIO SUELTO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9405	9355	9388	
Peso del recipiente	(gr)	6280	6280	6280	
Peso de la muestra	(gr)	3125	3075	3108	
Volumen	(cm ³)	2114	2114	2114	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1478	1455	1470	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1468			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9612	9597	9610	
Peso del recipiente	(gr)	6280	6280	6280	
Peso de la muestra	(gr)	3332	3317	3330	
Volumen	(cm ³)	2115	2115	2115	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1575	1568	1574	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1573			

OBSERVACIONES



Mario Castro Gallo
TECNICO DE SUELOS
SENERCO CODIGO
21-00000-05



ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV S.A.C. Reg. CIP N° 6557

GRAVEDAD ESPECÍFICA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA :	"Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"	Nº REGISTRO :	
MATERIAL :		TÉCNICO :	M.C.G.
CALICATA :		INGº RESP. :	R.C.A.
MUESTRA :		FECHA :	Mar-24
PROFUND. : -		HECHO POR :	E.C.G.
CANTERA : SOJO		DEL KM :	-
UBICACIÓN : Yenzo Garrido Dominguez		AL KM :	-
		CARRIL :	

DATOS DE LA MUESTRA

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)				
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)				
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)				
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)				
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)				PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C				
	Pe bulk (Base saturada) = A/C				
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E				
	% de absorción = $((A - D) / D * 100)$				

GRAVEDAD ESPECÍFICA - AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	150.0	150.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	340.1	340.5		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	490.1	490.5		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	432.8	433		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	57.3	57.5		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	148.1	148		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	55.4	55.5		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.585	2.574		2.579
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.618	2.609		2.613
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.673	2.667		2.670
	% de absorción = $((A - F)/F)*100$	1.28	1.35		1.32

OBSERVACIONES:


Marco Castro Gallo
TECNICO DE SUELOS
CÓDIGO PROFESIONAL
10000000


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV S.A.C. Reg. CIP Nº 95577

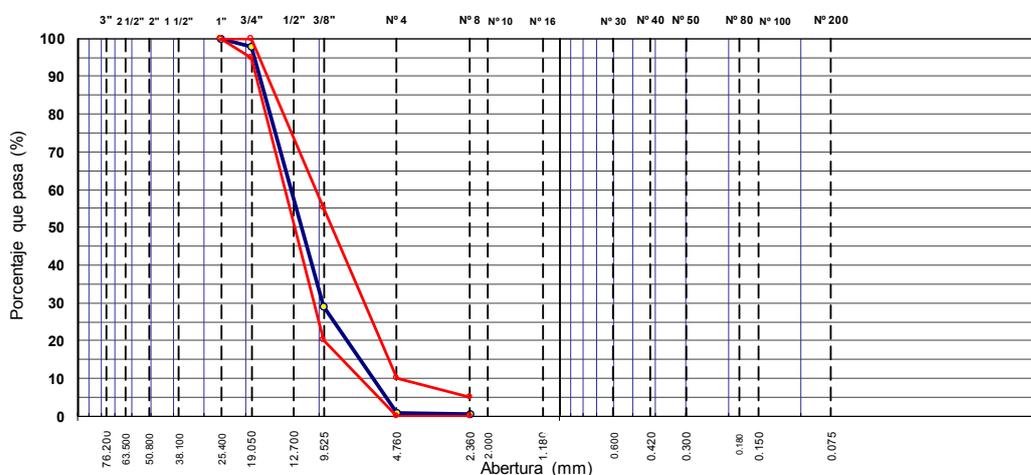
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"	TÉCNICO : M.C.G
MATERIAL : PIEDRA CHANCADA	ING° RESP. : R.C.A
CANTERA : GODOS	FECHA : Mar-24
MUESTRA : M-1	HECHO POR : M.J.Z
UBICACIÓN : SOJO	DEL KM : -
SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez	AL KM : -
:	CARRIL : -

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
7"	177.800						PESO TOTAL = 24.894.0 gr
6"	152.400						PESO LAVADO = 24894.0 gr
5"	127.000						PESO FINO = 211.0 gr
4"	101.600						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad
3"	76.200						1000.0 977.0 2.4%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200P.S.Seco. P.S.Lavado 200%
2"	50.800						24894.0 24894.0 0.00
1 1/2"	38.100				100.0		% Grava = 99.2 %
1"	25.400		0.0	0.0	100.0	100 - 100	% Arena = 0.8 %
3/4"	19.050	550.0	2.2	2.2	97.8	95 - 100	% Fino = 0.0 %
1/2"	12.700	10,762.0	43.2	45.4	54.6		MÓDULO DE FINURA = 6.72 %
3/8"	9.525	6,345.0	25.5	70.9	29.1	20 - 55	EQUIV. DE ARENA = %
# 4	4.760	7,028.0	28.2	99.2	0.8	0 - 10	GRAVEDAD ESPECÍFICA:
# 8	2.360	61.0	0.2	99.4	0.6	0 - 5	P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturac) = gr/cm ³
# 16	1.180	148.0	0.6	100.0	0.0		P.E. Aparente (Base Se) = gr/cm ³
# 30	0.600	2.0	0.0	100.0	0.0		Absorción = %
# 40	0.420						
# 50	0.300						OBSERVACIONES:
# 80	0.180						
# 100	0.150						
# 200	0.075						
< # 200	FONDO						
FINO		211.0					
TOTAL		24,894.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Manuel Castro Gallo
Manuel Castro Gallo
TÉCNICO DE SUELOS
CENICHO COINGUI
PIURA

Roberto Elías Castro Aguirre
ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV S.A.C. Reg. CIP N° 8507



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos
 Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772
 Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura
 Email: geopav_mcastro@hotmail.com - junior_castro@hotmail.com

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

OBRA :	"Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado f'c= 210 kg/cm2 con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"		
MATERIAL :	PIEDRA CHANCADA	ING° RESP. :	R.C.A
CANTERA :	GODOS	LUGAR :	-
UBICACIÓN :	SOJO	FECHA :	Mar-24
SOLICITA :	Yenzo Garrido Dominguez	HORA :	-

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

A	Descripción	Resultado 1	Resultado 2	Observaciones
	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1506.0	1648.0	
	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	931.0	1020.0	
	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	575.0	628.0	
	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1487.0	1626.0	
	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	556.0	606.0	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.586	2.589	2.588
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.619	2.624	2.622
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.674	2.683	2.679
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.278	1.353	1.32%

OBSERVACIONES


 Marco Castro Gallo
 TÉCNICO DE SUELOS
 CENCICO CÓDIGO
 01-000000


 ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 68077
 CONSULTGEOPAV S.A.C.

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

TESIS	: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"	TÉCNICO	: M.C.G
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	ING° RESP.	: R.C.A
MUESTRA	:	LUGAR	: -
CANTERA	: GODOS	FECHA	: Mar-24
UBICACIÓN	: SOJO	HORA	: -
SOLICITA	: Yenzo Garrido Dominguez		

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	21590	21477	21609	
Peso del recipiente	(gr)	7002	7002	7002	
Peso de la muestra	(gr)	14588	14475	14607	
Volumen	(cm^3)	9457	9457	9457	
Peso unitario suelto	(kg/m^3)	1543	1531	1545	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m^3)	1539			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	22600	22787	22794	
Peso del recipiente	(gr)	7002	7002	7002	
Peso de la muestra	(gr)	15598	15785	15792	
Volumen	(cm^3)	9457	9457	9457	
Peso unitario compactado	(kg/m^3)	1649	1669	1670	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m^3)	1663			

OBSERVACIONES



Manuel Castro Gallo
TÉCNICO DE SUELOS
CÓDIGO 001
PI-0000-00



ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 8807
CONSULTGEOPAV S.A.C.

**GRANULOMETRIAS TOTALES
PARA CONCRETO**

Realizado por: J.C.C.
 Revisado por: MANUEL CASTRO
 Fecha: Set-23
 Tamaño Máximo del Arido: 20 mm.

Relación entre Áridos Relación entre Arenas Relación entre Gravas
 Arenas = 50 SOJO 100 Grava Ø 9.5 mm = 0
 GRAVA = 50 SOJO AA = 0 Grava Ø 25 mm = 100

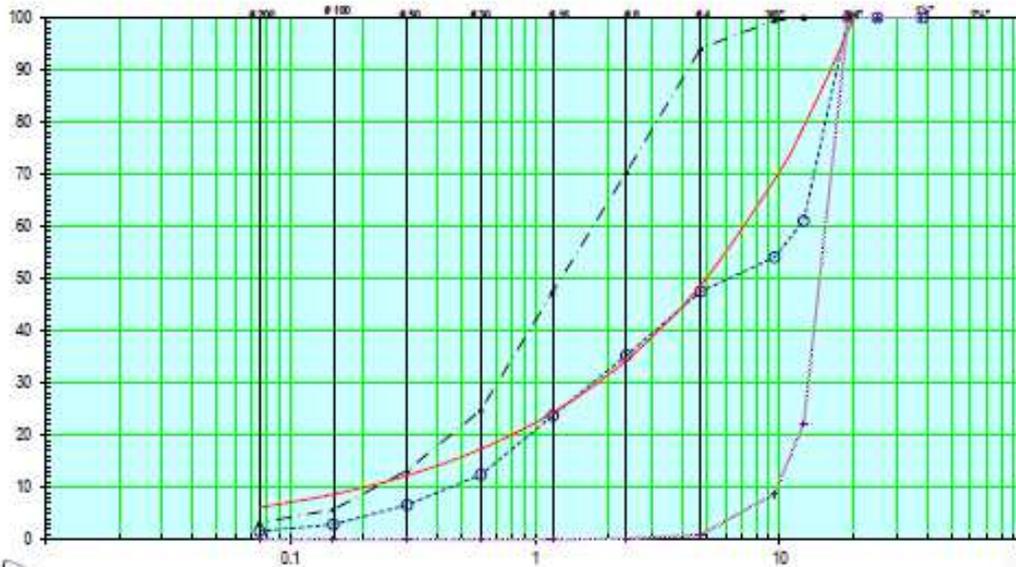
Ensayos de Granulometrias Parciales de los Materiales

MATERIAL	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES														MF	
	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100		#200
Arena PUENTE SERRANOS	100	100	100	100	100	100	100	99	94	70	47	25	13	6	3	3.42
Grava SOJO Ø 4.75 - 25 mm.	100	100	100	100	100	100	22	9	1	0	0	0	0	0	0	6.90

Mezcla en porcentajes en base a la granulometría de los materiales

MATERIAL	%	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200	MFH
Arena PUENTE SERRANOS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	47	35	24	12	7	3	2
Grava SOJO Ø 4.75 - 25 mm.	50	50	50	50	50	50	50	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	100	100	100	100	100	100	100	61	54	48	35	24	12	7	3	2	5.18

CURVA GRANULOMETRICA HORMIGON BOMBEABLE



Manuel Castro
 Ingeiero Civil
 Registrado en el Colegio de Ingeieros Civiles del Ecuador
 No. 123456

---○--- Granulometria de la Mezcla --- Tamices ASTM --- Curva Ideal ACI
 ---▲--- Mezcla Optima entre Arenas ---▲--- Mezcla Optima entre Gravas

Manuel Castro
 Ingeiero Civil
 Registrado en el Colegio de Ingeieros Civiles del Ecuador
 No. 123456

DOSIFICACIÓN : PATRON PAT-001-001 TIPO : DOSIS 01 MEZCLA : 210 KG/CM2 Fecha de Ensayo : Mar-24 Marca de cilindro : PAT-001		Cantidad de cemento en pasta : 376 Kg Cantidad de agua en pasta : 225 Lts Aire Incluido : 2.5 % Arena : 50.0 % Gravas : 50.0 % Volumen de pasta : 0.369 m ³ Volumen de agregados : 0.631 m ³ Relación a(c+adc) (SSS) : 0.598 Relación a(c+adc) (Corregida) : 0.598		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MATERIALES</th> <th>% Participación</th> <th>% de Diseño</th> <th colspan="2">PROCEDENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Material Cementante</td> <td>Cemento Tipo I</td> <td>100.00</td> <td>50.00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Arido Fino</td> <td>Arena zarandeada</td> <td>100.00</td> <td>50.00</td> <td colspan="2">Pte Los Serranos</td> </tr> <tr> <td>Arido Grueso</td> <td>Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.</td> <td>100.00</td> <td>50.00</td> <td colspan="2">SOJO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Agua</td> <td>100.00</td> <td>100</td> <td colspan="2">Potable Sullana</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Aditivos</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDENCIA		Material Cementante	Cemento Tipo I	100.00	50.00			Arido Fino	Arena zarandeada	100.00	50.00	Pte Los Serranos		Arido Grueso	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	100.00	50.00	SOJO		Agua		100.00	100	Potable Sullana		Aditivos																																																													
MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDENCIA																																																																																															
Material Cementante	Cemento Tipo I	100.00	50.00																																																																																																
Arido Fino	Arena zarandeada	100.00	50.00	Pte Los Serranos																																																																																															
Arido Grueso	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	100.00	50.00	SOJO																																																																																															
Agua		100.00	100	Potable Sullana																																																																																															
Aditivos																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALES</th> <th>MF.</th> <th>UNIDAD</th> <th>Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)</th> <th>Masa para Ensayo (Kg)</th> <th>Gravedad Especifica (Kg/m³)</th> <th>% de Humedad Natural (+)</th> <th>% de Absorción (-)</th> <th>% de Humedad Libre</th> <th>Agua en Agregados (Lts)</th> <th colspan="2">Masa para Ensayo</th> <th>Adiciones (Kg)</th> <th>Masa de Dosificación Corregida (Kg/m³)</th> </tr> <tr> <td></td> <th>Corregida (Kg.)</th> <th>Mortero (Kg.)</th> <td></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Tipo I</td> <td>3.74</td> <td>Kg.</td> <td>376</td> <td>11.280</td> <td>3150</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11.280</td> <td></td> <td></td> <td>386</td> </tr> <tr> <td>Arena zarandeada</td> <td>3.74</td> <td>Kg.</td> <td>824</td> <td>24.718</td> <td>2613</td> <td>0.60</td> <td>1.32</td> <td>0.72</td> <td>0.18</td> <td>24.542</td> <td></td> <td></td> <td>845</td> </tr> <tr> <td>Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.</td> <td>7.10</td> <td>Kg.</td> <td>829</td> <td>24.860</td> <td>2628</td> <td>0.80</td> <td>1.30</td> <td>0.50</td> <td>0.12</td> <td>24.737</td> <td>-</td> <td></td> <td>850</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>7.10</td> <td>Kg.</td> <td>225</td> <td>6.750</td> <td>1000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7.048</td> <td></td> <td></td> <td>231</td> </tr> </tbody> </table>		MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m ³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m ³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m ³)											Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)			Cemento Tipo I	3.74	Kg.	376	11.280	3150					11.280			386	Arena zarandeada	3.74	Kg.	824	24.718	2613	0.60	1.32	0.72	0.18	24.542			845	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	7.10	Kg.	829	24.860	2628	0.80	1.30	0.50	0.12	24.737	-		850	Agua	7.10	Kg.	225	6.750	1000					7.048			231	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALES</th> <th>MF.</th> <th>UNIDAD</th> <th>Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)</th> <th>Masa para Ensayo (Kg)</th> <th>Gravedad Especifica (Kg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Masa Unitaria</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2254</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m ³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m ³)	Masa Unitaria				2254	
MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m ³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m ³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m ³)																																																																																						
										Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)																																																																																								
Cemento Tipo I	3.74	Kg.	376	11.280	3150					11.280			386																																																																																						
Arena zarandeada	3.74	Kg.	824	24.718	2613	0.60	1.32	0.72	0.18	24.542			845																																																																																						
Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	7.10	Kg.	829	24.860	2628	0.80	1.30	0.50	0.12	24.737	-		850																																																																																						
Agua	7.10	Kg.	225	6.750	1000					7.048			231																																																																																						
MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m ³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m ³)																																																																																														
Masa Unitaria				2254																																																																																															
Observaciones : Pérdida de Revenimiento		Hora : 15H10 TIEMPO Rev. cm Resultado		RESULTADOS Revenimiento : Temperatura del hormigón : % de Aire medido en el Hormigón : Peso volumétrico de la mezcla : Volumen de la Mezcla de Hormigón (Ensayo) : Volumen corregido de la Mezcla de Hormigón (Ensayo) : Factor de corrección de la mezcla :				Diseño Unitario 1 : m : a/c 1 : An : Ar : G1 : G2 : G3 : a/c 1 : 0 : 2.198 : 2.198 : 0 : 0 : 0.6 m = 4.395 k = 0.593 H = 11.092 a = 2.198 (MF = 3.74)																																																																																											

DOSIFICACIÓN : FIBRA DE VIDRIO REG-002-2024 TIPO : DOSIS PATRON MEZCLA : 210KG/CM2 Fecha de Ensayo : 06-MARZO-2024 Marca de cilindro : DP-007 A 012		Cantidad de cemento en pasta : 376 Kg Cantidad de agua en pasta : 225 Lts Aire Incluido : 2,5 % Arena : 50,0 % Gravas : 50,0 % Volumen de pasta : 0,373 m ³ Volumen de agregados : 0,627 m ³ Relación a(c+adc) (SSS) : 0,592 Relación a(c+adc) (Corregida) : 0,594		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MATERIALES</th> <th>% Participación</th> <th>% de Diseño</th> <th colspan="2">PROCEDENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Material Cementante</td> <td>Cemento Tipo I</td> <td>100,00</td> <td>50,00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>FIBRA DE VIDRIO</td> <td>1,00</td> <td>50,00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Arido Fino</td> <td>Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm</td> <td>100,00</td> <td>50,00</td> <td colspan="2">CANTERA DE PTE LOS SERRANOS</td> </tr> <tr> <td>Arido Grueso</td> <td>Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.</td> <td>100,00</td> <td>50,00</td> <td colspan="2">CANTERA SOJO (A.ZAPATA)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Agua</td> <td>100,00</td> <td>100</td> <td colspan="2">Potable Sullana</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Aditivos</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDENCIA		Material Cementante	Cemento Tipo I	100,00	50,00				FIBRA DE VIDRIO	1,00	50,00			Arido Fino	Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	100,00	50,00	CANTERA DE PTE LOS SERRANOS		Arido Grueso	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	100,00	50,00	CANTERA SOJO (A.ZAPATA)		Agua		100,00	100	Potable Sullana		Aditivos																																																																																																																																											
MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDENCIA																																																																																																																																																																																			
Material Cementante	Cemento Tipo I	100,00	50,00																																																																																																																																																																																				
	FIBRA DE VIDRIO	1,00	50,00																																																																																																																																																																																				
Arido Fino	Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	100,00	50,00	CANTERA DE PTE LOS SERRANOS																																																																																																																																																																																			
Arido Grueso	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	100,00	50,00	CANTERA SOJO (A.ZAPATA)																																																																																																																																																																																			
Agua		100,00	100	Potable Sullana																																																																																																																																																																																			
Aditivos																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALES</th> <th>MF.</th> <th>UNIDAD</th> <th>Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)</th> <th>Masa para Ensayo (Kg)</th> <th>Gravedad Especifica (Kg/m³)</th> <th>% de Humedad Natural (+)</th> <th>% de Absorción (-)</th> <th>% de Humedad Libre</th> <th>Agua en Agregados (Lts)</th> <th colspan="2">Masa para Ensayo</th> <th>Adiciones (Kg)</th> <th>Masa de Dosificación Corregida (Kg/m³)</th> </tr> <tr> <td></td> <th>Corregida (Kg.)</th> <th>Mortero (Kg.)</th> <td></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Tipo I</td> <td>3.74</td> <td>Kg.</td> <td>376</td> <td>11.280</td> <td>3150</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11.280</td> <td></td> <td></td> <td>386</td> </tr> <tr> <td>FIBRA DE VIDRIO</td> <td>3.74</td> <td>Kg.</td> <td>4</td> <td>0,075</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,075</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Arena Sta Cruz Ø 4,76 - 0 mm</td> <td>1,68</td> <td>Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm</td> <td>3,74</td> <td>Kg.</td> <td>819</td> <td>24,570</td> <td>2613</td> <td>0,90</td> <td>1,32</td> <td>0,42</td> <td>0,10</td> <td>24,469</td> <td></td> <td></td> <td>841</td> </tr> <tr> <td>Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.</td> <td>7,10</td> <td>Kg.</td> <td>824</td> <td>24,711</td> <td>2628</td> <td>0,60</td> <td>1,10</td> <td>0,50</td> <td>0,12</td> <td>24,589</td> <td>-</td> <td></td> <td>846</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5,80</td> <td>Kg.</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Kg.</td> <td></td> <td></td> <td>2730</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>7.10</td> <td>Kg.</td> <td>225</td> <td>6,750</td> <td>1000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6,974</td> <td></td> <td></td> <td>231</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7.10</td> <td>Kg.</td> <td></td> <td></td> <td>1035</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>7.10</td> <td>Kg.</td> <td></td> <td></td> <td>1035</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m ³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m ³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m ³)											Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)			Cemento Tipo I	3.74	Kg.	376	11.280	3150					11.280			386	FIBRA DE VIDRIO	3.74	Kg.	4	0,075						0,075			3	Arena Sta Cruz Ø 4,76 - 0 mm	1,68	Kg.												Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	3,74	Kg.	819	24,570	2613	0,90	1,32	0,42	0,10	24,469			841	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	7,10	Kg.	824	24,711	2628	0,60	1,10	0,50	0,12	24,589	-		846		5,80	Kg.														Kg.			2730									Agua	7.10	Kg.	225	6,750	1000					6,974			231		7.10	Kg.			1035										7.10	Kg.			1035									<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALES</th> <th>MF.</th> <th>UNIDAD</th> <th>Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)</th> <th>Masa para Ensayo (Kg)</th> <th>Gravedad Especifica (Kg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Masa Unitaria</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2254</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m ³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m ³)	Masa Unitaria				2254	
MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m ³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m ³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m ³)																																																																																																																																																																										
										Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)																																																																																																																																																																												
Cemento Tipo I	3.74	Kg.	376	11.280	3150					11.280			386																																																																																																																																																																										
FIBRA DE VIDRIO	3.74	Kg.	4	0,075						0,075			3																																																																																																																																																																										
Arena Sta Cruz Ø 4,76 - 0 mm	1,68	Kg.																																																																																																																																																																																					
Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	3,74	Kg.	819	24,570	2613	0,90	1,32	0,42	0,10	24,469			841																																																																																																																																																																										
Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	7,10	Kg.	824	24,711	2628	0,60	1,10	0,50	0,12	24,589	-		846																																																																																																																																																																										
	5,80	Kg.																																																																																																																																																																																					
		Kg.			2730																																																																																																																																																																																		
Agua	7.10	Kg.	225	6,750	1000					6,974			231																																																																																																																																																																										
	7.10	Kg.			1035																																																																																																																																																																																		
	7.10	Kg.			1035																																																																																																																																																																																		
MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m ³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m ³)																																																																																																																																																																																		
Masa Unitaria				2254																																																																																																																																																																																			

**LABORATORIO DE HORMIGONES
 ENSAYO DE MATERIALES**

DISEÑO PATRON PARA UTILIZAR CON FIBRA DE VIDRIO
 CALCULO, CORRECCIÓN POR HUMEDADES Y AJUSTES

DOSIFICACIÓN :FIBRA DE VIDRIO REG-002-2024
 TIPO : DOSIS PATRON
 MEZCLA : 210KG/CM2
 Fecha de Ensayo : 06-MARZO-2024
 Marca de cilindro : DP-007 A 012

Cantidad de cemento en pasta : 376 Kg
 Cantidad de agua en pasta : 225 Lts
 Aire Incluido : 2,5 %
 Arena : 50,0 %
 Gravas : 50,0 %
 Volumen de pasta : 0,375 m³
 Volumen de agregados : 0,625 m³
 Relación a/(c+adc) (SSS) : 0,590
 Relación a/(c+adc) (Corregida) : 0,592

MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDENCIA
Material Cementante	Cemento Tipo I	100,00	100,00	
	FIBRA DE VIDRIO	1,50	1,50	
Arido Fino	Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	100,00	50,00	CANtera DE PTE LOS SERRANOS
	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	100,00	50,00	CANtera SOJO (AZAPATA)
Arido Grueso				
Agua		100,00	100	Potable Sullana
Aditivos				

MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg.)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m³)
										Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)		
Cemento Tipo I	1	Kg.	376	11,280	3150					11,280			386
FIBRA DE VIDRIO	2	Kg.	6	0,113						0,113			4
Arena Sta Cruz Ø 4,76 - 0 mm	1,68	Kg.											
Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	3,74	Kg.	817	24,497	2613	0,90	1,32	0,42	0,10	24,395			839
Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	7,10	Kg.	821	24,637	2628	0,60	1,10	0,50	0,12	24,515	-		844
	5,80	Kg.			2730						-		
Agua	3	Kg.	225	6,750	1000					6,973			231
	4	Kg.			1035								
	5	Kg.			1035								

**LABORATORIO DE HORMIGONES
 ENSAYO DE MATERIALES**

DISEÑO PATRON PARA UTILIZAR CON PLASTICO
 CALCULO, CORRECCIÓN POR HUMEDADES Y AJUSTES

DOSIFICACIÓN :FIBRA DE VIDRIO REG-002-2024
 TIPO : DOSIS PATRON
 MEZCLA : 210KG/CM2
 Fecha de Ensayo : 06-MARZO-2024
 Marca de cilindro : DP-007 A 012

Cantidad de cemento en pasta : 376 Kg
 Cantidad de agua en pasta : 225 Lts
 Aire Incluido : 2,5 %
 Arena : 50,0 %
 Gravas : 50,0 %
 Volumen de pasta : 0,377 m³
 Volumen de agregados : 0,623 m³
 Relación a/(c+adc) (SSS) : 0,587
 Relación a/(c+adc) (Corregida) : 0,591

MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDENCIA
Material Cementante	Cemento Tipo I	100,00	100,00	
	FIBRA DE VIDRIO	2,00	2,00	
Arido Fino	Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	100,00	50,00	CANtera DE PTE LOS SERRANOS
	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	100,00	50,00	CANtera SOJO (AZAPATA)
Arido Grueso				
Agua		100,00	100	Potable Sullana
Aditivos				

MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg.)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m³)
										Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)		
Cemento Tipo I	1	Kg.	376	11,280	3150					11,280			387
FIBRA DE VIDRIO	2	Kg.	8	0,150						0,150			5
Arena Sta Cruz Ø 4,76 - 0 mm	1,68	Kg.											
Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	3,74	Kg.	814	24,423	2613	0,90	1,32	0,42	0,10	24,322			837
Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	7,10	Kg.	819	24,563	2628	0,60	1,10	0,50	0,12	24,442	-		842
	5,80	Kg.			2730						-		
Agua	3	Kg.	225	6,750	1000					6,973			231
	4	Kg.			1035								
	5	Kg.			1035								

**LABORATORIO DE HORMIGONES
 ENSAYO DE MATERIALES**

DISEÑO PATRON PARA UTILIZAR CON FIBRA DE VIDRIO
 CALCULO, CORRECCIÓN POR HUMEDADES Y AJUSTES

DOSIFICACIÓN :FIBRA DE VIDRIO REG-002-2024

TIPO : DOSIS PATRON

MEZCLA : 210KG/CM2

Fecha de Ensayo : 06-MARZO-2024

Marca de cilindro : DP-007 A 012

Cantidad de cemento en pasta : 376 Kg

Cantidad de agua en pasta : 225 Lts

Aire Incluido : 2,5 %

Arena : 50,0 %

Gravas : 50,0 %

Volumen de pasta : 0,373 m³

Volumen de agregados : 0,627 m³

Relación a/(c+adc) (SSS) : 0,592

Relación a/(c+adc) (Corregida) : 0,595

MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDENCIA
Material Cementante	Cemento Tipo I	100,00	100,00	
	FIBRA DE VIDRIO	1,00	1,00	
Arido Fino	Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	100,00	50,00	CANtera DE PTE LOS SERRANOS
	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	100,00	50,00	CANtera SOJO (A.ZAPATA)
Arido Grueso				
Agua		100,00	100	Potable Sullana
Aditivos				

MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg.)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m³)
										Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)		
Cemento Tipo I	1,68	Kg.	376	15,040	3150					15,040			386
FIBRA DE VIDRIO	1,68	Kg.	4	0,075						0,075			2
Arena Sta Cruz Ø 4,76 - 0 mm	1,68	Kg.											
Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	3,74	Kg.	819	32,760	2613	3,60	1,32	-2,28	-0,74	33,498			842
Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	7,10	Kg.	824	32,949	2628	0,60	1,10	0,50	0,16	32,786	-		846
	5,80	Kg.											
Agua	1,68	Kg.	225	9,000	1000					8,426			231
	1,68	Kg.			1035								
	1,68	Kg.			1035								

**LABORATORIO DE HORMIGONES
 ENSAYO DE MATERIALES**

DISEÑO PATRON PARA UTILIZAR CON FIBRA DE VIDRIO
 CALCULO, CORRECCIÓN POR HUMEDADES Y AJUSTES

DOSIFICACIÓN :FIBRA DE VIDRIO REG-002-2024

TIPO : DOSIS PATRON

MEZCLA : 210KG/CM2

Fecha de Ensayo : 06-MARZO-2024

Marca de cilindro : DP-007 A 012

Cantidad de cemento en pasta : 376 Kg

Cantidad de agua en pasta : 225 Lts

Aire Incluido : 2,5 %

Arena : 50,0 %

Gravas : 50,0 %

Volumen de pasta : 0,375 m³

Volumen de agregados : 0,625 m³

Relación a/(c+adc) (SSS) : 0,590

Relación a/(c+adc) (Corregida) : 0,594

MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDENCIA
Material Cementante	Cemento Tipo I	100,00	100,00	
	FIBRA DE VIDRIO	1,50	1,50	
Arido Fino	Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	100,00	50,00	CANtera DE PTE LOS SERRANOS
	Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	100,00	50,00	CANtera SOJO (A.ZAPATA)
Arido Grueso				
Agua		100,00	100	Potable Sullana
Aditivos				

MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg.)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m³)
										Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)		
Cemento Tipo I	1,68	Kg.	376	15,040	3150					15,040			387
FIBRA DE VIDRIO	1,68	Kg.	6	0,113						0,113			3
Arena Sta Cruz Ø 4,76 - 0 mm	1,68	Kg.											
Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	3,74	Kg.	817	32,662	2613	3,60	1,32	-2,28	-0,73	33,397			840
Grava Triturada Ø 4,75 -19.5 mm.	7,10	Kg.	821	32,850	2628	0,60	1,10	0,50	0,16	32,687	-		845
	5,80	Kg.											
Agua	1,68	Kg.	225	9,000	1000					8,427			231
	1,68	Kg.			1035								
	1,68	Kg.			1035								



**LABORATORIO DE HORMIGONES
 ENSAYO DE MATERIALES**

**DISEÑO PATRON PARA UTILIZAR CON PLASTICO
 CALCULO, CORRECCIÓN POR HUMEDADES Y AJUSTES**

DOSIFICACIÓN :FIBRA DE VIDRIO REG-002-2024
 TIPO : DOSIS PATRON
 MEZCLA : 210KG/CM2
 Fecha de Ensayo : 06-MARZO-2024
 Marca de cilindro : DP-007 A 012

Cantidad de cemento en pasta : 376 Kg
 Cantidad de agua en pasta : 225 Lts
 Aire Incluido : 2,5 %
 Arena : 50,0 %
 Gravas : 50,0 %
 Volumen de pasta : 0,377 m³
 Volumen de agregados : 0,623 m³
 Relación a(c+adc) (SSS) : 0,587
 Relación a(c+adc) (Corregida) : 0,592

MATERIALES		% Participación	% de Diseño	PROCEDECIA
Material Cementante	Cemento Tipo I	100,00	100,00	
	FIBRA DE VIDRIO	2,00	2,00	
Arido Fino	Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	100,00	50,00	CANtera DE PTE LOS SERRANOS
Arido Grueso	Grava Triturda Ø 4,75 -19.5 mm.	100,00	50,00	CANtera SOJO (AZAPATA)
Agua		100,00	100	Potable Sullana
Aditivos				

MATERIALES	MF.	UNIDAD	Masa de Dosificación SSS (Kg/m³)	Masa para Ensayo (Kg)	Gravedad Especifica (Kg/m³)	% de Humedad Natural (+)	% de Absorción (-)	% de Humedad Libre	Agua en Agregados (Lts)	Masa para Ensayo		Adiciones (Kg.)	Masa de Dosificación Corregida (Kg/m³)
										Corregida (Kg.)	Mortero (Kg.)		
Cemento Tipo I	1,68	Kg.	376	15,040	3150					15,040			387
FIBRA DE VIDRIO	1,68	Kg.	8	0,150						0,150			4
Arena Sta Cruz Ø 4,76 - 0 mm	1,68	Kg.	814	32,564	2613	3,60	1,32	-2,28	-0,73	33,297			838
Arena Zarand. Ø 4,76 - 0 mm	3,74	Kg.	819	32,751	2628	0,60	1,10	0,50	0,16	32,589			843
Grava Triturda Ø 4,75 -19.5 mm.	7,10	Kg.											
	5,80	Kg.			2730								
Agua	1,68	Kg.	225	9,000	1000					8,429			232
	1,68	Kg.			1035								
	1,68	Kg.			1035								
	1,68	Kg.											

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

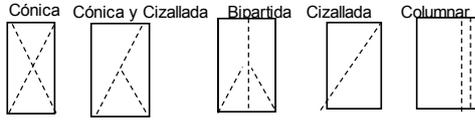
ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre
TÉCNICO : M.C.G.
FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = **7** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba N°	Registro N°	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-1%-001	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	08-Mar	8979	10.00	78.5	114	3.4"	210	54	C	54	70
2	F.V.-1%-002	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	08-Mar	9102	10.00	78.5	116	3.4"	210	55	C		
3	F.V.-1%-003	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	08-Mar	9153	10.00	78.5	117	3.4"	210	55	B		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:			CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:		
Nombre:	Manuel Castro Gallo	Técnico de Laboratorio	Nombre:	Roberto Castro Aguirre	Especialista en Suelos y Pavimentos	Nombre:		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:		
Fecha:			Fecha:			Fecha:		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

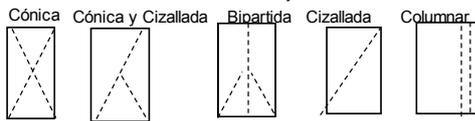
ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre
TÉCNICO : M.C.G.
FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = **14** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba N°	Registro N°	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-1%-001	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	15-Mar	14090	10.00	78.5	179	3.4"	210	85	B	83	90
2	F.V.-1%-002	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	15-Mar	13811	10.00	78.5	176	3.4"	210	84	B		
3	F.V.-1%-005	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	15-Mar	13919	10.01	78.7	177	3.4"	210	84	C		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:			CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:		
Nombre:	Manuel Castro Gallo	Técnico de Laboratorio	Nombre:	Roberto Castro Aguirre	Especialista en Suelos y Pavimentos	Nombre:		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:		
Fecha:			Fecha:			Fecha:		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

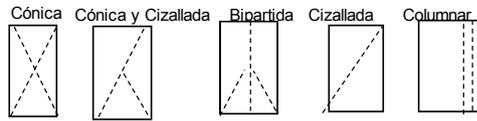
ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre
 TÉCNICO : M.C.G.
 FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = **28** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba Nº	Registro Nº	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-1%-001	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	29-Mar	16381	10.00	78.5	209	3.4"	210	99	A	94	100
2	F.V.-1%-002	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	29-Mar	16471	10.00	78.5	210	3.4"	210	100	B		
3	F.V.-1%-005	FIBRA DE VIDRIO 1%	01-Mar	29-Mar	15624	10.01	78.7	199	3.4"	210	95	B		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:					CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:				
Nombre:	Manuel Castro Gallo		Nombre:	Roberto Castro Aguirre		Nombre:				
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:				
Fecha:			Fecha:			Fecha:				

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

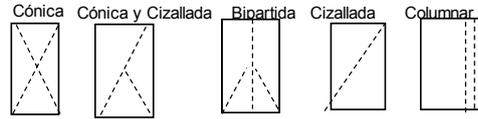
ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre
 TÉCNICO : M.C.G.
 FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = **7** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba Nº	Registro Nº	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-1.5%-001	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	08-Mar	9029	10.00	78.5	115	3.4"	210	55	C	55	70
2	F.V.-1.5%-002	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	08-Mar	9326	10.00	78.5	119	3.4"	210	57	C		
3	F.V.-1.5%-005	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	08-Mar	9209	10.01	78.7	117	3.4"	210	56	A		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:					CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:				
Nombre:	Manuel Castro Gallo		Nombre:	Roberto Castro Aguirre		Nombre:				
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:				
Fecha:			Fecha:			Fecha:				

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

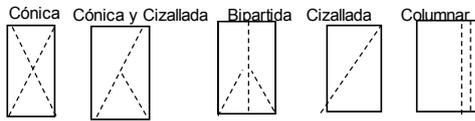
ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre
 TÉCNICO : M.C.G.
 FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = **14** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

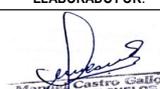
TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba N°	Registro N°	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-1.5%-002	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	15-Mar	12063	10.00	78.5	154	3.4"	210	73	B	72	90
2	F.V.-1.5%-004	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	15-Mar	12571	10.02	78.9	159	3.4"	210	76	B		
3	F.V.-1.5%-005	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	15-Mar	11770	10.01	78.7	150	3.4"	210	71	C		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:			CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:		
Nombre:	Manuel Castro Gallo		Nombre:	Roberto Castro Aguirre		Nombre:		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:		
Fecha:			Fecha:			Fecha:		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

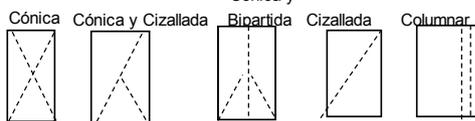
ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre
 TÉCNICO : M.C.G.
 FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = **28** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

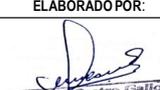
TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba N°	Registro N°	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-1.5%-002	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	29-Mar	14687	10.00	78.5	187	3.4"	210	89	A	86	100
2	F.V.-1.5%-004	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	29-Mar	15515	10.02	78.9	197	3.4"	210	94	B		
3	F.V.-1.5%-005	FIBRA DE VIDRIO 1.5%	01-Mar	29-Mar	14229	10.01	78.7	181	3.4"	210	86	B		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:			CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:		
Nombre:	Manuel Castro Gallo		Nombre:	Roberto Castro Aguirre		Nombre:		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:		
Fecha:			Fecha:			Fecha:		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre

TÉCNICO : M.C.G.

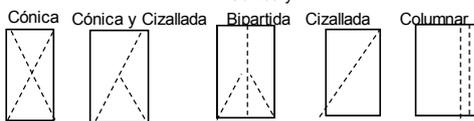
FECHA : Marzo 2024

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = **7** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba Nº	Registro Nº	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-2%-001	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	08-Mar	7812	10.00	78.5	99	3.4"	210	47	B	47	70
2	F.V.-2%-003	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	08-Mar	7397	10.00	78.5	94	3.4"	210	45	B		
3	F.V.-2%-004	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	08-Mar	8488	10.02	78.9	108	3.4"	210	51	B		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:			CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:		
Nombre:	Manuel Castro Gallo		Nombre:	Roberto Castro Aguirre		Nombre:		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:		
Fecha:			Fecha:			Fecha:		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre

TÉCNICO : M.C.G.

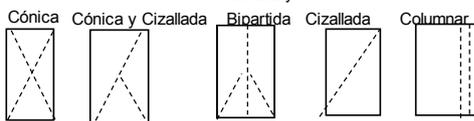
FECHA : Marzo 2024

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

EDAD = **14** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba Nº	Registro Nº	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-2%-002	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	15-Mar	10971	10.00	78.5	140	3.4"	210	67	B	62	90
2	F.V.-2%-004	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	15-Mar	10444	10.02	78.9	132	3.4"	210	63	B		
3	F.V.-2%-005	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	15-Mar	10219	10.01	78.7	130	3.4"	210	62	C		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:			CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:		
Nombre:	Manuel Castro Gallo		Nombre:	Roberto Castro Aguirre		Nombre:		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:		
Fecha:			Fecha:			Fecha:		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

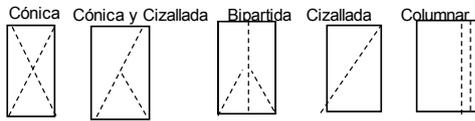
ING. RESP. : Roberto Castro Aguirre
TÉCNICO : M.C.G.
FECHA : Marzo 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = 28 Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba Nº	Registro Nº	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	F.V.-2%-001	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	29-Mar	13505	10.00	78.5	172	3.4"	210	82	A	78	100
2	F.V.-2%-002	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	29-Mar	13145	10.00	78.5	167	3.4"	210	80	B		
3	F.V.-2%-005	FIBRA DE VIDRIO 2%	01-Mar	29-Mar	13384	10.01	78.7	170	3.4"	210	81	B		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:			CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:		
Nombre:	Manuel Castro Gallo		Nombre:	Roberto Castro Aguirre		Nombre:		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:		
Fecha:			Fecha:			Fecha:		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

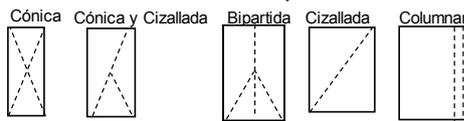
ING. RESP. : R.C.A.
TÉCNICO : M.C.G.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = 7 Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba Nº	Registro Nº	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	PAT-001	PATRON	01-Mar	08-Mar	15717	10.00	78.5	200	3.0"	210	95	C	93	70
2	PAT-004	PATRON	01-Mar	08-Mar	15432	10.01	78.7	196	3.0"	210	93	A		
3	PAT-005	PATRON	01-Mar	08-Mar	15534	10.00	78.5	198	3.0"	210	94	B		

ELABORADO POR:			REVISADO POR:			CONTROL EXTERNO:		
Firma:			Firma:			Firma:		
Nombre:	Manuel Castro Gallo		Nombre:	Roberto Castro Aguirre		Nombre:		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos		Cargo:		
Fecha:			Fecha:			Fecha:		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

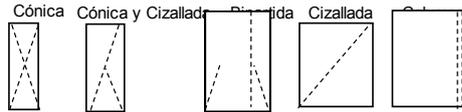
ING. RESP. : R.C.A.
TÉCNICO : M.C.G.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = **14** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba Nº	Registro Nº	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	PAT-002	PATRON	01-Mar	15-Mar	17585	10.00	78.5	224	3.0"	210	107	B	105	90
2	PAT-004	PATRON	01-Mar	15-Mar	17398	10.01	78.7	221	3.0"	210	105	B		
3	PAT-005	PATRON	01-Mar	15-Mar	17893	10.00	78.5	228	3.0"	210	108	B		

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:	
Firma:		Firma:		Firma:	
Nombre:	Manuel Castro Gallo	Nombre:	Roberto Castro Aguirre	Nombre:	
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos	Cargo:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

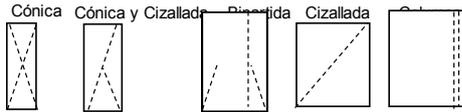
ING. RESP. : R.C.A.
TÉCNICO : M.C.G.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : Marzo del 2024

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

EDAD = **28** Días
 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

TIPOS DE ROTURA

Cónica y



TIPO CEMENTO I

Prueba Nº	Registro Nº	DISEÑO DE CONCRETO	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 5 testigos %	Resistencia Esperada %
			Moldeo	Rotura										
1	PAT-001	PATRON	01-Mar	29-Mar	19249	10.01	78.7	245	3.0"	210	116	C	117	100
2	PAT-004	PATRON	01-Mar	29-Mar	20360	10.00	78.5	259	3.0"	210	123	C		
3	PAT-005	PATRON	01-Mar	29-Mar	19126	10.00	78.5	244	3.0"	210	116	B		

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:	
Firma:		Firma:		Firma:	
Nombre:	Manuel Castro Gallo	Nombre:	Roberto Castro Aguirre	Nombre:	
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Especialista en Suelos y Pavimentos	Cargo:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"
SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709**

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm ²)	%	
1	F.V.-1%-002	Fibra de Vidrio 1%	3.40	01/03/24	08/03/24	7	15.00	15.10	45.00	21.45	2187	28.8	64	45
2	F.V.-1%-003	Fibra de Vidrio 1%	3.40	01/03/24	08/03/24	7	15.20	15.10	45.00	21.22	2164	28.1	62	



Marco Castro Gallo
TÉCNICO DE SUELOS
CENCICO CÓDIGO 0114000005



ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CENSATGEOPAV S.A.C. Reg. CIP N° 5507

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"
SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709**

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm ²)	%	
1	F.V.-1%-001	Fibra de Vidrio 1%	3.40	24/10/23	07/11/23	14	15.00	15.10	45.00	22.45	2289	30.1	67	45
2	F.V.-1%-003	Fibra de Vidrio 1%	3.40	24/10/23	07/11/23	14	15.20	15.10	45.00	22.92	2337	30.3	67	



Manuel Castro Gallo
TECNICO DE SUELOS
CENCICO CODIGUI
21400000



ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 8537

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm ²)	%	
1	F.V.-1%-001	Fibra de Vidrio 1%	3.40	01/03/24	29/03/24	28	15.00	15.10	45.00	23.46	2392	31.5	70	45
2	F.V.-1%-003	Fibra de Vidrio 1%	3.40	01/03/24	29/03/24	28	15.20	15.10	45.00	23.11	2357	30.6	68	



Marco Castro Gallo
TÉCNICO DE SUELOS
SENGICO CÓDIGO
21-0000-02



ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 98577
CONSULTGEOPAV S.A.C.

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm ²)	%	
1	F.V.-1.5%-002	Fibra de Vidrio 1.5%	3.40	24/10/23	31/10/23	7	15.00	15.10	45.00	22.63	2308	30.4	67	45
2	F.V.-1.5%-003	Fibra de Vidrio 1.5%	3.40	24/10/23	31/10/23	7	15.20	15.10	45.00	22.14	2258	29.3	65	



Marco Castro Gallo
TÉCNICO DE SUELOS
SENGICO CÓDIGO
21-0000-02



ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 98577
CONSULTGEOPAV S.A.C.

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"
SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709**

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm ²)	%	
1	F.V.-1.5%-001	Fibra de Vidrio 1.5%	3.40	01/03/24	15/03/24	14	15.00	15.10	45.00	23.00	2345	30.9	69	45
2	F.V.-1.5%-003	Fibra de Vidrio 1.5%	3.40	01/03/24	15/03/24	14	15.20	15.10	45.00	23.11	2357	30.6	68	



Manuel Castro Gallo
TÉCNICO DE SUELOS
CENCICO CÓDIGO 1
21000000



ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 9507
CONSULTGEOPAV S.A.C.

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024"

SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm2)	%	
1	F.V.-1.5%-001	Fibra de Vidrio 1.5%	3.40	01/03/24	29/03/24	28	15.00	15.10	45.00	23.39	2385	31.4	70	45
2	F.V.-1.5%-003	Fibra de Vidrio 1.5%	3.40	01/03/24	29/03/24	28	15.20	15.10	45.00	23.44	2390	31.0	69	


Mónica Castro Gallo
TECNICO DE SUELOS
CENCICO CÓDIGO
21-0000-05


ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV S.A.C.
Reg. CIP N° 5807

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2023"
SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709**

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm ²)	%	
1	F.V.-2%-001	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	31/10/23	7	15.00	15.10	45.00	18.98	1935	25.5	57	45
2	F.V.-2%-002	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	31/10/23	7	15.00	15.10	45.00	19.36	1974	26.0	58	
3	F.V.-2%-003	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	31/10/23	7	15.20	15.10	45.00	18.01	1836	23.8	53	



Marco Castro Gallo
TECNICO DE SUELOS
CENCOGE CÓDIGO:
111000000



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV S.A.C. Reg. CIP N° 9507

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2023"
SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709**

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm ²)	%	
1	F.V.-2%-001	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	07/11/23	14	15.00	15.10	45.00	25.82	2633	34.6	77	45
2	F.V.-2%-002	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	07/11/23	14	15.10	15.20	45.00	26.01	2652	34.2	76	
3	F.V.-2%-003	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	07/11/23	14	15.20	15.10	45.00	22.49	2293	29.8	66	



Marco Castro Gallo
TECNICO DE SUELOS
CENCOGE CÓDIGO:
111000000



ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV S.A.C. Reg. CIP N° 9507

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado Fc= 210 kg/cm2 con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2023"
SOLICITA : Yenzo Garrido Dominguez

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709**

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm2)	%	
1	F.V.-2%-001	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	21/11/23	28	15.00	15.10	45.00	34.65	3533	46.5	103	45
2	F.V.-2%-002	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	21/11/23	28	15.10	15.20	45.00	37.22	3795	49.0	109	
3	F.V.-2%-003	Fibra de Vidrio 2%	3.40	24/10/23	21/11/23	28	15.20	15.10	45.00	35.98	3669	47.6	106	


Marco Castro Gallo
TECNICO DE SUELOS
CENCOO CODIGO:
210000-05


ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 9807

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL HORMIGÓN REFORZADO Fc= 210 KG/CM2 CON FIBRA DE VIDRIO TIPO AR EN PIURA-2024."
SOLICITA : YENZO GARRIDO DOMINGUEZ

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709**

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm2)	%	
1	PAT-001	PATRÓN	3.00	01/03/24	08/03/24	7	15.00	15.10	45.00	29.45	3003	39.5	88	45
2	PAT-003	PATRÓN	3.00	01/03/24	08/03/24	7	15.20	15.10	45.00	30.89	3150	40.9	91	

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL HORMIGÓN REFORZADO F'c= 210 KG/CM2 CON FIBRA DE VIDRIO TIPO AR EN PIURA-2024."
SOLICITA : YENZO GARRIDO DOMINGUEZ

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm2)	%	
1	PAT-001	PATRÓN	3.00	01/03/24	15/03/24	14	15.00	15.10	45.00	32.43	3307	43.5	97	45
2	PAT-003	PATRÓN	3.00	01/03/24	15/03/24	14	15.20	15.10	45.00	33.76	3443	44.7	99	

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL HORMIGÓN REFORZADO F'c= 210 KG/CM2 CON FIBRA DE VIDRIO TIPO AR EN PIURA-2024."
SOLICITA : YENZO GARRIDO DOMINGUEZ

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO, MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ
NORMA TECNICA ASTM C-78, AASHTO T-97, NTP 339.078, MTC E-709

N° Ensayo	CÓDIGO	TIPO DE DISEÑO	Slump (pul)	Fecha moldeo	Fecha rotura	Dias	Ancho b (cm)	Peralte d (cm)	Luz libre l (cm)	Carga Rotura (KN)	Carga Máxima (Kg)	Resistencia Obtenida		Resistencia a Diseño (MR)
												Mr (Kg/cm2)	%	
1	PAT-001	PATRÓN	3.00	01/03/24	29/03/24	28	15.00	15.10	45.00	35.12	3581	47.1	105	45
2	PAT-003	PATRÓN	3.00	01/03/24	29/03/24	28	15.20	15.10	45.00	36.84	3757	48.8	108	

DIA 7

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)
	-	4.800	-	4.800	-	376.944	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	4.800	0.000	376.944	0.000	376.944
1 hora	0.050	4.750	0.050	4.750	3.927	373.018	3.927	373.018
2 hora	0.085	4.715	0.075	4.725	6.675	370.269	5.890	371.054
3 hora	0.145	4.655	0.100	4.700	11.387	365.557	7.853	369.091
4 hora	0.155	4.645	0.175	4.625	12.172	364.772	13.743	363.201
5 hora	0.170	4.630	0.175	4.625	13.350	363.594	13.743	363.201
6 hora	0.175	4.625	0.200	4.600	13.743	363.201	15.706	361.238
7 hora	0.175	4.625	0.225	4.575	13.743	363.201	17.669	359.275
8 hora	0.225	4.575	0.250	4.550	17.669	359.275	19.633	357.312
9 hora	0.250	4.550	0.275	4.525	19.633	357.312	21.596	355.348
10 hora	0.350	4.450	0.300	4.500	27.486	349.459	23.559	353.385
11 hora	0.350	4.450	0.325	4.475	27.486	349.459	25.522	351.422
12 hora	0.350	4.450	0.350	4.450	27.49	349.459	27.486	349.459

DIA 14

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)
	-	4.800	-	4.800	-	376.944	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	4.800	0.000	376.944	0.000	376.944
1 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.000	376.944	0.000	376.944
2 hora	0.025	4.775	0.025	4.775	1.963	374.981	1.963	374.981
3 hora	0.025	4.775	0.050	4.750	1.963	374.981	3.927	373.018
4 hora	0.050	4.750	0.050	4.750	3.927	373.018	3.927	373.018
5 hora	0.070	4.730	0.075	4.725	5.497	371.447	5.890	371.054
6 hora	0.070	4.730	0.100	4.700	5.497	371.447	7.853	369.091
7 hora	0.100	4.700	0.100	4.700	7.853	369.091	7.853	369.091
8 hora	0.125	4.675	0.125	4.675	9.816	367.128	9.816	367.128
9 hora	0.155	4.645	0.175	4.625	12.172	364.772	13.743	363.201
10 hora	0.175	4.625	0.175	4.625	13.743	363.201	13.743	363.201
11 hora	0.200	4.600	0.200	4.600	15.706	361.238	15.706	361.238
12 hora	0.225	4.575	0.225	4.575	17.669	359.275	17.669	359.275

DIA 28

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)
	-	4.80	-	4.80	-	376.94	-	376.94
30 min	0.00	4.80	0.00	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
1 hora	0.00	4.80	0.00	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
2 hora	0.00	4.80	0.00	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
3 hora	0.00	4.80	0.025	4.78	0.00	376.94	1.96	374.98
4 hora	0.025	4.78	0.025	4.78	1.96	374.98	1.96	374.98
5 hora	0.025	4.78	0.025	4.78	1.96	374.98	1.96	374.98
6 hora	0.025	4.78	0.025	4.78	1.96	374.98	1.96	374.98
7 hora	0.050	4.75	0.050	4.75	3.93	373.02	3.93	373.02
8 hora	0.050	4.75	0.050	4.75	3.93	373.02	3.93	373.02
9 hora	0.050	4.75	0.050	4.75	3.93	373.02	3.93	373.02
10 hora	0.075	4.73	0.075	4.73	5.89	371.05	5.89	371.05
11 hora	0.075	4.73	0.085	4.72	5.89	371.05	6.68	370.27
12 hora	0.075	4.73	0.085	4.72	5.89	371.05	6.68	370.27

ENSAYO DE IMPERMEABILIDAD

DISEÑO CON 1.00% DE F.V.

DIA 7

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)
	-	4.800	-	4.800	-	376.94	-	376.94
30 min	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.94	0.00	376.94
1 hora	0.000	4.800	0.020	4.780	0.00	376.94	1.57	375.37
2 hora	0.085	4.715	0.075	4.725	6.68	370.27	5.89	371.05
3 hora	0.100	4.700	0.080	4.720	7.85	369.09	6.28	370.66
4 hora	0.125	4.675	0.120	4.680	9.82	367.13	9.42	367.52
5 hora	0.150	4.650	0.155	4.645	11.78	365.16	12.17	364.77
6 hora	0.170	4.630	0.175	4.625	13.35	363.59	13.74	363.20
7 hora	0.170	4.630	0.175	4.625	13.35	363.59	13.74	363.20
8 hora	0.200	4.600	0.200	4.600	15.71	361.24	15.71	361.24
9 hora	0.250	4.550	0.250	4.550	19.63	357.31	19.63	357.31
10 hora	0.225	4.575	0.275	4.525	17.67	359.27	21.60	355.35
11 hora	0.225	4.575	0.300	4.500	17.67	359.27	23.56	353.39
12 hora	0.300	4.500	0.300	4.500	23.56	353.39	23.56	353.39

DIA 14

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)
	-	4.80	-	4.80	-	376.94	-	376.94
30 min	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
1 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
2 hora	0.020	4.78	0.000	4.80	1.57	375.37	0.00	376.94
3 hora	0.025	4.78	0.020	4.78	1.96	374.98	1.57	375.37
4 hora	0.025	4.78	0.025	4.78	1.96	374.98	1.96	374.98
5 hora	0.050	4.75	0.055	4.75	3.93	373.02	4.32	372.62
6 hora	0.070	4.73	0.100	4.70	5.50	371.45	7.85	369.09
7 hora	0.100	4.70	0.100	4.70	7.85	369.09	7.85	369.09
8 hora	0.100	4.70	0.125	4.68	7.85	369.09	9.82	367.13
9 hora	0.110	4.69	0.125	4.68	8.64	368.31	9.82	367.13
10 hora	0.150	4.65	0.150	4.65	11.78	365.16	11.78	365.16
11 hora	0.150	4.65	0.200	4.60	11.78	365.16	15.71	361.24
12 hora	0.200	4.60	0.210	4.59	15.71	361.24	16.49	360.45

DIA 28

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)
	-	4.80	-	4.80	-	376.94	-	376.94
30 min	0.00	4.80	0.00	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
1 hora	0.00	4.80	0.00	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
2 hora	0.00	4.80	0.00	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
3 hora	0.020	4.78	0.025	4.78	1.57	375.37	1.96	374.98
4 hora	0.020	4.78	0.025	4.78	1.57	375.37	1.96	374.98
5 hora	0.025	4.78	0.035	4.77	1.96	374.98	2.75	374.20
6 hora	0.025	4.78	0.035	4.77	1.96	374.98	2.75	374.20
7 hora	0.050	4.75	0.035	4.77	3.93	373.02	2.75	374.20
8 hora	0.055	4.75	0.050	4.75	4.32	372.62	3.93	373.02
9 hora	0.055	4.75	0.050	4.75	4.32	372.62	3.93	373.02
10 hora	0.075	4.73	0.075	4.73	5.89	371.05	5.89	371.05
11 hora	0.095	4.71	0.085	4.72	7.46	369.48	6.68	370.27
12 hora	0.095	4.71	0.085	4.72	7.46	369.48	6.68	370.27

DIA 7

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)
	-	4.800	-	4.800	-	376.944	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
1 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
2 hora	0.025	4.775	0.025	4.775	1.96	374.981	1.96	374.981
3 hora	0.050	4.750	0.050	4.750	3.93	373.018	3.93	373.018
4 hora	0.050	4.750	0.050	4.750	3.93	373.018	3.93	373.018
5 hora	0.100	4.700	0.075	4.725	7.85	369.091	5.89	371.054
6 hora	0.125	4.675	0.100	4.700	9.82	367.128	7.85	369.091
7 hora	0.125	4.675	0.100	4.700	9.82	367.128	7.85	369.091
8 hora	0.150	4.650	0.125	4.675	11.78	365.165	9.82	367.128
9 hora	0.150	4.650	0.200	4.600	11.78	365.165	15.71	361.238
10 hora	0.175	4.625	0.200	4.600	13.74	363.201	15.71	361.238
11 hora	0.250	4.550	0.225	4.575	19.63	357.312	17.67	359.275
12 hora	0.350	4.450	0.350	4.450	27.49	349.459	27.49	349.459

DIA 14

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)
	-	4.800	-	4.800	-	376.944	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
1 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
2 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
3 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
4 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
5 hora	0.000	4.800	0.050	4.750	0.00	376.944	3.93	373.018
6 hora	0.075	4.725	0.050	4.750	5.89	371.054	3.93	373.018
7 hora	0.075	4.725	0.085	4.715	5.89	371.054	6.68	370.269
8 hora	0.100	4.700	0.085	4.715	7.85	369.091	6.68	370.269
9 hora	0.100	4.700	0.085	4.715	7.85	369.091	6.68	370.269
10 hora	0.125	4.675	0.085	4.715	9.82	367.128	6.68	370.269
11 hora	0.125	4.675	0.155	4.645	9.82	367.128	12.17	364.772
12 hora	0.150	4.650	0.175	4.625	11.78	365.165	13.74	363.201
	0.75		0.77					

DIA 28

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACOMULADO (cm3)
	-	4.800	-	4.800	-	376.944	-	376.944
30 min	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
1 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
2 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
3 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
4 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
5 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
6 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
7 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
8 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
9 hora	0.000	4.800	0.000	4.800	0.00	376.944	0.00	376.944
10 hora	0.125	4.675	0.125	4.675	9.82	367.128	9.82	367.128
11 hora	0.125	4.675	0.125	4.675	9.82	367.128	9.82	367.128
12 hora	0.125	4.675	0.135	4.665	9.82	367.128	10.60	366.342

ENSAYO DE IMPERMEABILIDAD

DISEÑO CON 2.00% DE F.V.

DIA 7

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)
	-	4.80	-	4.80	-	376.94	-	376.94
30 min	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
1 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
2 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
3 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
4 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
5 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
6 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
7 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
8 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
9 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.000	376.94	0.00	376.94
10 hora	0.130	4.67	0.000	4.80	10.209	366.74	0.00	376.94
11 hora	0.130	4.67	0.250	4.55	10.209	366.74	19.63	357.31
12 hora	0.250	4.55	0.250	4.55	19.633	357.31	19.63	357.31

DIA 14

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)
	-	4.80	-	4.80	-	376.94	-	376.94
30 min	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
1 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
2 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
3 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
4 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
5 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
6 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
7 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
8 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
9 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
10 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
11 hora	0.125	4.68	0.120	4.68	9.82	367.13	9.42	367.52
12 hora	0.125	4.68	0.120	4.68	9.82	367.13	9.42	367.52

DIA 28

TIEMPO (T)	TESTIGO 1		TESTIGO 2		TESTIGO 1		TESTIGO 2	
	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	FILTRACION (cm)	LIQUIDO ACUMULADO (cm)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)	VOLUMEN FILTRADO (cm3)	VOLUMEN ACUMULADO (cm3)
	-	4.80	-	4.80	-	376.94	-	376.94
30 min	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
1 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
2 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
3 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
4 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
5 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
6 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
7 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
8 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
9 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
10 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
11 hora	0.000	4.80	0.000	4.80	0.00	376.94	0.00	376.94
12 hora	0.0125	4.79	0.013	4.79	0.98	375.96	1.02	375.92

Anexo N°6: Autorizaciones para el desarrollo del proyecto de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solicitud de autorización para realizar la investigación en una institución

Ciudad de Sullana, 04 de marzo del 2024

Señor (a): Castro Aguirre Roberto Elías

Jefe del Laboratorio

Empresa: CONSULTGEOPAV S. A. C

Presente. –

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del X ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos /de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: "Análisis del comportamiento mecánico del hormigón reforzado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de vidrio tipo AR en Piura-2024".

En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de mi formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente.

Nombre de estudiante y firma
DNI N.° 73138756



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Autorización de uso de información de empresa

Yo Castro Aguirre Roberto Elías, identificado con DNI N° 44741993, en mi calidad de jefe del Laboratorio del área de laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimentos de la empresa CONSULTGEOPAV S. A. C con R.U.C N°20602407021, ubicada en la ciudad de Sullana, Provincia de Piura

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor, Garrido Domínguez Yenzo Hernán

Identificado(s) con DNI N°73138756, de la Carrera profesional de Ingeniería Civil, para que utilice la siguiente información de la empresa: Los resultados obtenidos en los ensayos de su laboratorio, con la finalidad de que pueda desarrollar su Tesis para optar el Título Profesional

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

() Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
(X) Mencionar el nombre de la empresa.

Firma y sello del Representante Legal
DNI: 44741993

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación / en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Firma del Estudiante
DNI: 73138756

Este documento es firmado por el representante legal de la institución o a quien este delegue.

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA

Anexo N°7: Panel Fotográfico



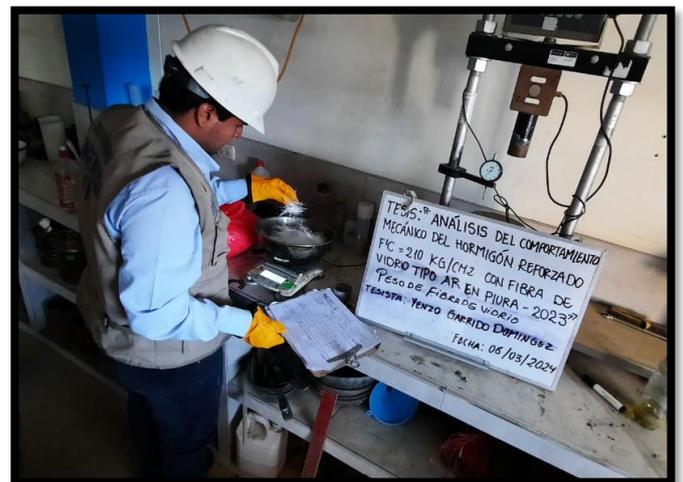
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN LABORATORIO



ENSAYO DE PESO UNITARIO EN LABORATORIO



ENSAYO DE EQUIVALENCIA DE ARENA EN LABORATORIO



PESO ESPECÍFICO DE LA FIBRA DE VIDRIO TIPO AR



PESO DE LOS AGREGADOS EN LABORATORIO



INCORPORACIÓN DE LA F.V. EN LA MEZCLA DE HORMIGÓN



MOLDEO DE PROBETAS CON F.V.



MOLDEO DE VIGAS CON F.V.



PRUEBA SLUMP DEL HORMIGÓN REFORZADO CON F.V.



MUESTRAS DEL HORMIGÓN REFORZADO CON F.V.



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA IMPERMEABILIDAD