

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“Influencia de las varillas de carrizo en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco – 2023”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Villanueva Gamarra, Richer Aurelio

ASESOR: Abal García, Bladimir Jhon

HUÁNUCO – PERÚ

2023



U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Estructuras

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 44305205

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71509522

Grado/Título: Maestro en ingeniería con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0002-9301-2099

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745
3	Narro Jara, Luis Fernando	Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	18206328	0000-0003-4008-7633

D

H

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día **viernes 06 de octubre de 2023**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| ❖ MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS | PRESIDENTE |
| ❖ MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA | SECRETARIO |
| ❖ MG. LUIS FERNANDO NARRO JARA | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 2133-2023-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "intitulada: "INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM², COLPA ALTA – HUÁNUCO – 2023", presentado por el (la) Bachiller. Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) *Aprobado* por *Unanimidad* con el calificativo cuantitativo de *12*... y cualitativo de *Suficiente* (Art. 47).

Siendo las *16:40*... horas del día 06 del mes de octubre del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS
ORCID: 0000-0001-7920-1304

Presidente



MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA
ORCID: 0000-0002-5650-3745

Secretario



MG. LUIS FERNANDO NARRO JARA
ORCID: 0000-0003-4008-7633

Vocal



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bladimir Jhon Abal Garcia....., asesor(a) del PA Ingeniería Civil.....y designado(a) mediante documento RESOLUCIÓN No 034-2023-D-FI-UDH.....del (los) estudiante(s) VILLANUEVA GAMARRA, RICHER AURELIO.....

....., de la investigación titulada:
"INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A...LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM². COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023".....

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del²⁴..... % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 15 de OCTUBRE de 2023.



Mg. Bladimir Jhon Abal Garcia
MAGISTER EN INGENIERIA
CIP N° 198854

D.N.I. 71509522
CÓDIGO ORCID: 0000-0002-9301-2099

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

15%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

5%

2

[Submitted to Universidad Cesar Vallejo](#)

Trabajo del estudiante

3%

3

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

3%

4

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

5

distancia.udh.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

[Submitted to Universidad de Huánuco](#)

Trabajo del estudiante

1%

7

alicia.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

1%

8

[Submitted to Universidad Tecnológica de los](#)

Andes

1%



Mg. Bladimir Jhon Abal Garcia
MAGISTER EN INGENIERIA
CIP N° 198854

D.N.I. 71509522

CÓDIGO ORCID: 0000-0002-9301-2099

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de investigación a las personas que han sido mi fuente de apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria académica y personal. A mi padre Wilmer Villanueva, quien me ha transmitido su pasión por el conocimiento y ha sido mi ejemplo de perseverancia y dedicación. Gracias por tu constante aliento y por brindarme las herramientas necesarias para enfrentar cualquier desafío.

A mi madre Elvira Gamarra, cuyo amor inquebrantable y sacrificio han sido mi mayor inspiración. Tu entrega incondicional y tus palabras de aliento han sido un motor fundamental en mi camino hacia el éxito. Gracias por siempre creer en mí y por tu infinito amor y apoyo.

A mis hermanos, quienes han estado a mi lado en cada paso de este viaje. Su compañía, complicidad y apoyo incondicional han sido fundamentales para superar los obstáculos y alcanzar mis metas. Gracias por ser mi familia y por ser mis mejores amigos.

Y finalmente, a mi amada esposa, quien ha sido mi roca y mi mayor motivación en cada etapa de esta investigación. Gracias por tu paciencia, comprensión y por ser mi más ferviente admiradora. Tu amor y apoyo incondicional me han dado la fuerza necesaria para enfrentar cualquier desafío.

Este trabajo es el resultado del esfuerzo conjunto y el apoyo incondicional de cada uno de ustedes. A través de esta dedicación, quiero expresar mi profunda gratitud y amor hacia mi familia, quienes han sido mi pilar fundamental en este camino de crecimiento y aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

Es un honor y un privilegio tener la oportunidad de agradecer a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de este trabajo de investigación.

En primer lugar, quiero agradecer a mi asesor Bladimir Abal, quien ha sido una guía invaluable en este proceso. Su sabiduría, experiencia y apoyo constante han sido fundamentales para el desarrollo y la finalización exitosa de esta investigación. Gracias por brindarme orientación, por motivarme a superar mis límites y por compartir tu conocimiento de manera tan generosa.

También quiero agradecer a la Universidad de Huánuco por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en sus aulas. Agradezco a cada uno de mis profesores por su compromiso y dedicación para transmitir sus conocimientos y por inspirarme a seguir aprendiendo y creciendo en cada paso del camino.

No puedo dejar de mencionar a mis amigos, quienes han sido mi red de apoyo y mi fuente de alegría durante esta etapa de mi vida. Gracias por estar a mi lado, por brindarme palabras de aliento, por compartir momentos divertidos y por comprender cuando tuve que dedicar tiempo a este proyecto. Su amistad ha sido una fuente inagotable de motivación y felicidad.

Agradezco a cada persona que, de una u otra forma, ha contribuido a este trabajo de investigación. A aquellos que me brindaron su tiempo para participar en la ejecución de este trabajo, a los colaboradores anónimos que compartieron sus conocimientos y experiencias, y a todas las personas que de alguna manera se involucraron en este proyecto.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
CAPÍTULO I.....	14
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	15
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	15
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.5.1. LIMITACIÓN ECONÓMICA.....	16
1.5.2. LIMITACIÓN DE INFORMACIÓN.....	16
1.5.3. LIMITACIÓN ESPACIAL.....	17
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA.....	17
1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA.....	17
1.6.3. VIABILIDAD TEMPORAL.....	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	19

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	20
2.2. BASES TEÓRICAS	22
2.2.1. CARRIZO	22
2.2.2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	22
2.2.3. CONCRETO.....	23
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	24
2.4. HIPÓTESIS.....	26
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	26
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	26
2.5. VARIABLES.....	26
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	26
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	26
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	27
CAPÍTULO III.....	29
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	29
3.1.1. ENFOQUE	29
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	29
3.1.3. DISEÑO	30
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
3.2.1. POBLACIÓN	30
3.2.2. MUESTRA.....	31
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
.....	32
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	32
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	37
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	37
CAPÍTULO IV.....	38
RESULTADOS.....	38
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	38
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS...44	
CAPÍTULO V.....	53
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53

5.1. CONTRATACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	53
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tamaños mínimos de muestra según el nivel de investigación	31
Tabla 2	Descripción de la muestra seleccionada.....	31
Tabla 3	Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión con 0 varillas de carrizo.....	39
Tabla 4	Resultado de las medias de los datos de la compresión de las muestras patrón y la compresión promedio con 3, 4 y 5 varillas de carrizo ..	40
Tabla 5	Resultado de las medias de los datos de la compresión de las muestras patrón y la compresión con 3 varillas de carrizo	41
Tabla 6	Resultado de las medias de los datos de la compresión de las muestras patrón y la compresión con 4 varillas de carrizo	42
Tabla 7	Resultado de las medias de los datos de la compresión de las muestras patrón y la compresión con 5 varillas de carrizo	43
Tabla 8	Prueba de normalidad para los datos de la resistencia a la compresión promedio con adición de 3, 4 y 5 varillas de carrizo y para los datos de la resistencia a la compresión de las muestras patrón.....	45
Tabla 9	Prueba de T Student para los datos de la compresión promedio con la adición de 3, 4 y 5 varillas de carrizo y la compresión para las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo	46
Tabla 10	Prueba de normalidad para los datos de la compresión con adición de 3 varillas de carrizo y para los datos de compresión de las muestras patrón.....	47
Tabla 11	Prueba de T Student para los datos de la compresión con la adición de 3 varillas de carrizo y la compresión para las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo	48
Tabla 12	Prueba de normalidad para los datos de la resistencia a la compresión con adición de 4 varillas de carrizo y para los datos de la resistencia a la compresión de las muestras patrón	49
Tabla 13	Prueba de T Student para los datos de la compresión con la adición de 4 varillas de carrizo y la compresión para las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo	50

Tabla 14 Prueba de normalidad para los datos de la compresión con adición de 5 varillas de carrizo y para los datos de la compresión de las muestras patrón.....	51
Tabla 15 Prueba de T Student para los datos de la compresión con la adición de 5 varillas de carrizo y la compresión para las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Extracción de los agregados para la elaboración del hormigón $f'c=210$ kg/cm ²	32
Figura 2 Elaboración y dosificación del hormigón $f'c=210$ kg/cm ² patrón, muestra de concreto puesto en las probetas, extracción de las muestras y finalmente el curado de dichas muestras.....	33
Figura 3 Materiales para las muestras del hormigón $f'c=210$ kg/cm ² con adición de varillas de carrizo.....	33
Figura 4 Dosificación de hormigón $f'c=210$ kg/cm ² con adición de 3 varillas de carrizo, muestra de concreto puesto en los testigos, extracción de las muestras y finalmente el curado de dichas muestras	34
Figura 5 Dosificación de hormigón $f'c=210$ kg/cm ² con adición de 4 varillas de carrizo, muestra de concreto puesto en las probetas, extracción de las muestras y finalmente el curado de dichas muestras	34
Figura 6 Dosificación de hormigón $f'c=210$ kg/cm ² con adición de 5 varillas de carrizo, muestra de concreto puesto en las probetas, extracción de las muestras y finalmente el curado de dichas muestras	35
Figura 7 Rotura de testigos de los bloques de hormigón $f'c=210$ kg/cm ² patrón después de los 28 días	35
Figura 8 Rotura de probeta de hormigón $f'c=210$ kg/cm ² con adición de 3 varillas de carrizo, después de los 28 días	36
Figura 9 Rotura de los testigos de hormigón $f'c=210$ kg/cm ² con adición de 4 varillas de carrizo, después de los 28 días	36
Figura 10 Rotura de probeta de hormigón $f'c=210$ kg/cm ² con adición de 5 varillas de carrizo, después de los 28 días	37
Figura 11 Comparación de la compresión de las muestras patrón y según del diseño	38
Figura 12 Comparación de la compresión de las muestras patrón y la compresión promedio del concreto con 3,4 y 5 varillas de carrizo	39
Figura 13 Comparación de la compresión de las muestras patrón y la compresión del concreto con 3 varillas de carrizo	40
Figura 14 Comparación de la compresión de las muestras patrón y la compresión del concreto con 4 varillas de carrizo	41

Figura 15 Comparación de la compresión de las muestras patrón y la compresión del concreto con 5 varillas de carrizo	42
Figura 16 Resultados de la prueba realizada	44

RESUMEN

Este estudio se ha centrado en cómo los tubos de caña afectan la resistencia a la compresión del hormigón. En la investigación se empleó un método cuantitativo con un nivel explicativo. El diseño experimental fue de tipo cuasi experimental y se tomaron 60 muestras en total: 15 muestras patrón, 15 muestras con 3 tubos de carrizo, 15 muestras con 4 tubos de carrizo y 15 muestras con 5 tubos de carrizo.

La muestra tomada fue no probabilística, lo que significa que los participantes o elementos de la muestra fueron seleccionados intencionalmente y no al azar.

Los resultados de la investigación mostraron que la adición de tubos de carrizo en cantidades de 3, 4 y 5 al concreto tuvo un efecto positivo en la resistencia a la compresión con una media de 225,19 Kg/cm² en comparación con el concreto patrón sin tubos de carrizo que tiene una media de 215,22 Kg/cm².

Finalmente se concluye que la inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023. Con una contrastación de $(t=7,569; p=0,001<0,05)$.

Estos hallazgos respaldan la idea que los tubos de carrizo pueden mejorar las propiedades mecánicas del concreto, específicamente su resistencia a la compresión. Esto tiene implicaciones importantes en la industria de la construcción, ya que podría permitir el desarrollo de concretos más fuertes y duraderos utilizando este tipo de adición natural.

Palabras Clave: resistencia a la compresión, tubos de carrizo, concreto, asfalto RC-250, comportamiento mecánico.

ABSTRACT

This research work has focused on the influence of reed tubes on the compressive strength of concrete. The research was carried out using a quantitative approach with an explanatory level. The experimental design was of the pure type and 60 samples were taken in total: 15 standard samples, 15 samples with 3 reed tubes, 15 samples with 4 reed tubes and 15 samples with 5 reed tubes.

The sample taken was non-probabilistic, which means that the participants or elements of the sample were selected intentionally and not randomly.

The results of the investigation showed that the addition of reed tubes in quantities of 3, 4 and 5 to the concrete had a positive effect on the compressive strength with an average of 225.19 Kg/cm² compared to the standard concrete without reed tubes that have an average of 215.22 Kg/cm².

Finally, it is concluded that the insertion of ½-inch reed rods cured with RC-250 asphalt significantly influence the compressive strength of concrete $f'_c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023. With a contrast of ($t=7.569$, $p=0.001<0.05$).

These findings support the idea that reed pipes can improve the mechanical properties of concrete, specifically its compressive strength. This has important implications for the construction industry, as it could allow the development of stronger and more durable concrete using this type of natural admixture.

Keywords: compressive strength, reed pipes, concrete, RC-250 asphalt, mechanical behavior.

INTRODUCCIÓN

La construcción es una actividad fundamental en el desarrollo de las sociedades modernas, y la búsqueda constante de materiales y técnicas que mejoren la durabilidad y resistencia de las estructuras es esencial para garantizar la seguridad y la eficiencia en la infraestructura. En este contexto, los tubos de carrizo han surgido como una alternativa innovadora para reforzar el concreto, ofreciendo una prometedora solución a los desafíos de resistencia y sostenibilidad en la construcción.

Esta tesis se enmarca en el ámbito de la investigación científica cuantitativa, con un enfoque explicativo y un diseño experimental. El objetivo principal de esta investigación es analizar la resistencia a la compresión del concreto reforzado con tubos de carrizo, explorando su viabilidad como un material de refuerzo estructural. Para ello, se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo que se basa en un enfoque experimental y una muestra no probabilística, que permitirá obtener datos precisos y confiables sobre el comportamiento de este innovador material en condiciones de carga.

En este contexto, se han analizado aspectos clave como las propiedades físicas y mecánicas de los tubos de carrizo, su interacción con el concreto y su influencia en la resistencia a la compresión. Además, se ha evaluado la variabilidad de los resultados en función del parámetro de la adición de cantidad de tubos de carrizo en las muestras de concreto.

Esta investigación tiene como objetivo contribuir al conocimiento en el campo de la ingeniería civil y la construcción, proporcionando datos sólidos y científicamente respaldados que puedan servir como base para la toma de decisiones en la selección de materiales de construcción y técnicas de refuerzo estructural. La comprensión de la resistencia a la compresión del concreto reforzado con tubos de carrizo no solo puede tener un impacto significativo en la industria de la construcción, sino también en la promoción de prácticas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las gramíneas o comúnmente llamado “Carrizo” ha sido de vital importancia para el desarrollo del hombre, puesto que existen en nuestro planeta en mayor abundancia que cualquier otro grupo de plantas, aunque la gran importancia para el desarrollo de la humanidad las gramíneas se han utilizado para la construcción de casas tales como paredes, techos. Actualmente la construcción con las gramíneas en algunos elementos estructurales es considerada como una tecnología de bajo coste por la fácil disponibilidad de los materiales y la abundancia y la facilidad para ser manipulado, lo cual hace que actualmente sigan recurriendo a ella sectores de la población. (Gonzales Figueroa et al., 2013)

En el Perú antiguamente era utilizado el carrizo, en la época precolombina. Grandes obras, como el Palacio de Torre Tagle, se construyeron utilizando el carrizo como base para las casas con techo de paja porque ahorra dinero y es un material antisísmico. Actualmente, el carrizo se puede utilizar para la construcción porque tienen propiedades que benefician a las personas, brindándoles la posibilidad de tener al menos un refugio. Se tiene que mejorar la calidad de construcción, así como también mejorar las propiedades mecánicas, pues al tener esta un buen comportamiento mecánico permitirá que la vivienda se comporte de manera adecuada ante un evento sísmico. Se debe recordar que para que una vivienda sea segura ante un evento sísmico es que esta esté bien construida y que los materiales que la componen como los adobes tengan un buen comportamiento mecánico. (Livaque Luyo & Fernandez Farfan, 2022)

Por lo tanto, la presente investigación se va centrar en mejorar su comportamiento mecánico a la compresión del concreto mediante la adición de varillas de carrizo, cabe mencionar la selección de este material fue primero por su disponibilidad y segundo por la resistencia que tienen a la tensión.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

PG: ¿De qué manera influye la inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

PE1: ¿Cuál es la influencia de la inserción de tres varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm²?

PE2: ¿Cuál es la influencia de la inserción de cuatro varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm²?

PE3: ¿Cuál es la influencia de la inserción de cinco varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm²?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

OG: Determinar la influencia de la inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Determinar la influencia de la inserción de tres varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm².

OE2: Determinar la influencia de la inserción de cuatro varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm².

OE3: Determinar la influencia de la inserción de cinco varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación en el sentido de que al haber una parte de la población que aun construye sus viviendas con carrizo, urge que los materiales que componen la vivienda debe tener un buen comportamiento mecánico a la compresión para ello se añadirá varillas de carrizo, que genere validez interna del experimento, ya que el estudio es experimental, luego de hacer las pruebas a la compresión del concreto con varillas de carrizo, si son mayores a 210 kgf/cm², indicará que las pruebas han mejorado su resistencia a la compresión y posteriormente se le comunicará a las comunidades que se pueden usar estas varillas de carrizo en las proporciones especificadas en esta investigación, lo cual será un aporte significativo.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. LIMITACIÓN ECONÓMICA

Están asociadas con los gastos realizados para el traslado y movilidad hacia el lugar dónde se realiza la investigación y los gastos para ensayar y procesar los resultados, ya que el investigador ocupará los gastos de estudio.

1.5.2. LIMITACIÓN DE INFORMACIÓN

El estudio no muestra limitantes de información, ya que la adición de varillas de carrizo es un tema de interés común que ha sido abordado en diferentes estudios por su importancia para la mejora de las viviendas de la población.

1.5.3. LIMITACIÓN ESPACIAL

La investigación no presenta limitaciones espaciales, ya que la investigación será realizada en un laboratorio, para recolectar los datos para el estudio que serán viables.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Significa que el estudio se realizará desde una perspectiva teórica, económica y temporal.

1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA

Cuenta con las bibliografías y artículos científicos referentes al tema de investigación, así como páginas de internet dedicadas al estudio del carrizo.

1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA

Para el desarrollo de la investigación el investigador cuenta con los recursos económicos suficientes, estos recursos estarán destinados a pagos de asesoría externa de un especialista en investigación, pagos para los estudios de laboratorio de la compresión.

1.6.3. VIABILIDAD TEMPORAL

El estudio se ha restringido únicamente al comportamiento mecánico a la compresión; si se tocan las otras propiedades mecánicas, como la tracción y la flexión, llevará más tiempo completarlo y más recursos económicos, que el investigador no podrá permitirse.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Martín (2019), en el estudio: “Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón”. su objetivo principal del estudio es examinar y contrastar las diversas fibras naturales que se pueden utilizar para reforzar el hormigón en términos de sus propiedades y características.

La investigación tiene como resultado, en los ensayos a la compresión las fibras de yute mejora al concreto a los 28 días.

Se concluye que el hormigón al mejor resultado a la compresión fue de 39.5%, con lo que fue reforzado con fibra de yute. Las fibras naturales utilizadas son inferiores a las fibras de vidrio, pero son ligeramente superior a las fibras de acero.

Briseño (2016), en su investigación titulada: “Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya”.

Examinar las vigas con fibras cabuya por el ensayo a flexión es el objetivo principal del estudio. La investigación tiene como resultados, se elaboraron 3 muestras cilíndricas de concreto para ser ensayadas a compresión después de los 7 días se comprobaron que están en el rango de $f'c$ del concreto.

En conclusión, la incorporación de fibra longitudinal ocasiona un aumento del 7,5% de la flexión a los 60 días, superando por mucho a las muestras patrón.

Rojas (2015), en la investigación titulada: “Adición de la fibra de coco en el hormigón y su incidencia en la resistencia a compresión”.

su objetivo principal del estudio es confirmar cómo la adición de fibra de coco al concreto altera a la compresión. El estudio tiene como resultado en comparación con el concreto convencional las fibras de coco aumenta su comportamiento a la compresión en una adición de 1.5% dando un resultado de 205.73 kg/cm².

El estudio concluye que las fibras de coco mejoran su comportamiento del concreto en la compresión y por ser una adición natural orgánica no influye en la contaminación del planeta.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Bacalla y Vega (2019), en la investigación titulada: “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión f'c 210 kg/cm² usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja”.

El objetivo del estudio es utilizar la mezcla f'c 210 kg/cm² diseñada por ACI en el laboratorio de la UCCS-Cajamarca para contrastar los resultados del concreto convencional y el concreto al que se le agregó fibra de coco como aditivo natural. La investigación tiene como resultado, que al ser analizadas en el concreto las adiciones de fibras de coco en un 3,5, y 8% la del 3% tiende a mejorar el concreto 210 kg/cm² en la compresión.

El estudio concluye que al ser añadida un 5 y 8% de fibra de coco no ayuda a mejorar al concreto, pero al ser añadida un 3% de fibra de coco en el concreto ayuda a mejorar su compresión.

Sánchez (2019), en su investigación titulada: “Resistencia a compresión en mortero con ceniza de cáscara de arroz y fibra de maguey”. Para probar la compresión de una mezcla de mortero, se reemplazará el 30 % del cemento con cenizas de cascarilla de arroz y se agregará un 3 y un 8 por ciento de tallos maduros de maguey a los 7, 14 y 28 días de edad. contrastado con un diseño de mortero tradicional, después del curado.

Como resultado de la investigación se observa que durante la prueba de compresión se promedió una resistencia mayor a la establecida durante los 7,14 y 28 días superaron su comportamiento a la compresión.

La investigación concluye que al ser añadida cascara de arroz en el concreto ayuda a mejorar su comportamiento a la compresión a demás al ser un aditivo natural no afecta en la contaminación del planeta.

Bellido y Luna (2018), en su investigación titulada: “Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210$ kg/cm² adicionado con ceniza de cáscara de arroz con respecto a un concreto patrón $f'c = 210$ kg/cm², elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y San Salvador”.

Su objetivo principal del estudio fue aprender más sobre la compresión, el peso unitario y la trabajabilidad del hormigón fresco, que fueron sus principales propiedades investigadas. Para realizar la investigación se utilizaron muestras de concreto y se utilizaron porcentajes de adición de 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5 y 15%. Con base en los resultados de las evaluaciones de resistencia a la compresión realizadas a los 7, 14, 28 y 90 días, se identificó que en un 12.5 y 15% resultando en una compresión de 270.84 kg/cm² a los 28 días y de 290.23 kg/cm² a los 90 días en comparación con el concreto estándar, que tiene un valor $f'c=226.65$ kg/cm². En conclusión, la investigación concluye que con la adición de cenizas de cascarillas de arroz en un 15% en el concreto reduce su comportamiento en la trabajabilidad y a la compresión

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Claudio (2022), en su investigación titulada: “combinación de ceniza de cascara de café y ceniza de bagazo de caña de azúcar para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² en la localidad de Huánuco”.

El objetivo del estudio es conocer el impacto de la adición de cenizas de cascarilla de café y cenizas de bagazo de caña de azúcar al hormigón $F'c=210$ kg/cm² en la localidad de Huánuco a las edades de 7, 14 y 28 días para aumentar su comportamiento a compresión. Los resultados del estudio nos dicen que la adición de cascarilla de café y cenizas de bagazo de caña de azúcar influyo significativamente la compresión del concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 7,14 y 28 días.

En conclusión, en los porcentajes de 6,9 y 12 % las cenizas de cascarilla de café y ceniza de bagazo de caña de azúcar influyeron negativamente disminuyendo su comportamiento a la compresión.

Bonifacio (2020), en su investigación titulada: “Evaluación de la resistencia a compresión y flexión del concreto incorporando fibras sintéticas de neumáticos”.

Su objetivo del estudio es determinar cómo las fibras sintéticas de los neumáticos afectan al hormigón en comparación con el hormigón estándar para $f'c=294$ kg/cm². La investigación tiene como resultado, para $f'c=294$ kg/cm², la adición de fibras sintéticas de caucho de neumáticos al hormigón aumenta su compresión y flexión en comparación con el hormigón patrón.

El estudio concluye que con la adición de caucho presenta en las dosificaciones seleccionadas para la evaluación altera y degrada significativamente las propiedades mecánicas del hormigón.

Huánuco (2017), en su investigación titulada, “Evaluación de la trabajabilidad y la resistencia a la compresión del concreto 210 reforzado con fibra de lechuguilla”

La evaluación de la resistencia a la compresión y la trabajabilidad del concreto 210° reforzado con fibra de lechuguilla es el objetivo principal del estudio. La investigación ha demostrado que la adición de fibra de lechuguilla al concreto 210° mejora la trabajabilidad y la compresión del concreto. En conclusión, La fibra de lechuguilla, al ser

adicionada a las mezclas de concreto a razón de 0.5% del peso del concreto, incrementó en un 30% su comportamiento a la compresión a una adición de 0.369 kg.

2.2. BASES TEÓRICAS

Se presenta el diseño de la investigación como la monografía, conceptos y escalas que constituyen una determinada perspectiva dirigida a explicar una interrogante. Este implícito se puede categorizar por las variables para ser analizadas.

2.2.1. CARRIZO

Es un proceso natural simple para multiplicar esta planta silvestre. Con una amplia distribución geográfica (desde zonas templadas hasta tropicales), crece típicamente en pantanos, drenajes y cabeceras húmedas. El carrizo es de una familia estolonífera y viven en un clima cálido alcanzan a crecer hasta 4m. (Gerritsen et al., 2008)

El carrizo crece de forma recta sin nudos, es robusta con tallos gruesos. Crece en aguas poco profundas, cenagales y en las orillas de los ríos, donde forma grupos tan cerrados que son impenetrables (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España, 2016).

2.2.2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

La principal característica mecánica del hormigón es su resistencia a la compresión simple. Se describe como la capacidad de sostener una carga por unidad de área y se cuantifica en términos de esfuerzo; normalmente se expresa en kg/cm², MPa, pero también se puede expresar en libras por pulgada cuadrada (psi). La Práctica estándar ASTM C31 para fabricar y curar especímenes de prueba de concreto en el campo / NTP 339.033 se utiliza para fabricar y curar los cilindros que se someterán a pruebas de aceptación y control de calidad. (CEMEX, 2019).

La principal cualidad del hormigón es su resistencia a la compresión, que es la capacidad de cualquier material para soportar una carga de aplastamiento dentro de una unidad de área específica. Esto normalmente se expresa en una variedad de unidades, kg/cm² y, en ocasiones, libras por pulgada cuadrada (psi), y es un componente crucial en el cálculo y diseño de estructuras. La falla o fractura del material de esos materiales rígidos sirve como límite para la compresión, que primero debe establecerse antes de que pueda tener lugar la discusión sobre la resistencia. (Structuralia S.A, 2021).

Este ensayo de compresión del hormigón permite evaluar el ($f'c$) de probetas cilíndricas de hormigón coladas en laboratorio o en campo obtenidas mediante extracción de testigos. sólo se aplica al hormigón que tiene un peso unitario de más de 800 kg/m³. Los resultados de este método de prueba forman la base para el control de calidad de la dosificación, mezcla y colocación del concreto, así como para otros usos similares, como determinar si el concreto se mezcla de manera efectiva y determinar si el concreto se usa de acuerdo con las especificaciones. (ASTM C39, 2016)

2.2.3. CONCRETO

El concreto es una sustancia que se puede considerar que consta de dos componentes: una sustancia pastosa y moldeable que tiene la capacidad de endurecerse con el tiempo y piezas de piedra que se mezclan en esa pasta. Un aglutinante o producto aglutinante, en este caso cemento, se combina con agua para crear la pasta. (Porrero S. et al., 2014).

El concreto tiene una característica importante y dependerá mucho de los factores del concreto para ser un material universal, lo cual es de dar facilidad con la que se pueda manipular sobre cualquier encofrado sin importar la forma del mismo por su composición plástica tiene una buena resistencia a la compresión. (Abanto Castillo, 2009)

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Absorción: Según el ACI 116, 2020 nos dice “La absorción es el proceso por el cual el líquido absorbe en un sólido poroso”

Aditivos: Son productos químicos que ayuda en el diseño de mezcla para el concreto donde permite también alcanzar elevada fluidez, resistencia, durabilidad, impermeabilidad. (Naranjo Lara, 2007)

Agregado: Es el esqueleto granular del hormigón dado que constituyen la mayor parte del peso del material (80-90% del peso total del hormigón), también son responsables de una parte importante de sus características. La mayoría de las veces, los agregados son dimensionalmente estables e inertes. (Alvarez Huaynalaya, 2014).

Agregado fino: Según el Glosario MTC, 2018 nos menciona que, “el agregado fino es un material natural retenido en la malla N°4”

Agua: Además de hidratar el cemento, esta aplicación también facilita el trabajo con la mezcla. El hormigón se puede preparar con agua no potable siempre que se reconozca su idoneidad. Para lograr esto, los cubos de mortero creados con él se crearán y probarán de acuerdo con el estándar ASTM-C-1091109M-99. El líquido es aceptable (ACI-3.4) si las resistencias a los 7 y 28 días son por lo menos el 90% de lo que se necesita en morteros hechos de manera similar usando agua potable. (Ródenas Lopez, 2019)

Cemento: Es una sustancia inorgánica que ha sido finamente molida; cuando se le agrega agua, ya sea sola o junto con arena, grava u otras sustancias comparables, fragua y se endurece incluso bajo el agua como resultado de las reacciones químicas que ocurren. poco después de la hidratación. Conserva su robustez y fuerza después del endurecimiento. (Cardona Benavides, 2018)

Concreto: Es un material muy utilizado o convencional que se crea combinando cemento, agua y áridos, tres ingredientes necesarios. Eventualmente, se agrega un aditivo, un cuarto ingrediente, para completar el proceso. (Montalvo Peña, 2019)

Densidad: Es una magnitud que se puede usar en términos absolutos o relativos para describir cuánta masa está presente en un volumen dado. La densidad real, también conocida como densidad absoluta o densidad normal, expresa la masa por unidad de volumen. (Glosario MTC, 2018)

Diseño de mezcla: Se calculan (cemento, agregados, agua y aditivos) en cantidades proporcionales, son pasos interdependientes en un proceso que da como resultado un concreto trabajable, resistente a la compresibilidad y lo suficientemente duradero. (Laura Huanca, 2006)

Dosificación: Construyendo.co, 2019 nos dice que la “dosificación establecer las cantidades necesarias constituyentes del concreto para lograr sus comportamientos mecánicos establecidos en las normas”.

Granulometría: Muestra cómo se logró la distribución del tamaño del agregado a través del tamizado de acuerdo con los requisitos técnicos. (Glosario MTC, 2018)

Humedad: Puede existir en forma de agua (cuando el material está húmedo y los poros están saturados) o bien como vapor de agua. (TecnoMagazine, 2018)

Probeta: Structuralia, 2022 nos menciona que los testigos tienen medidas de 15 cm de Ø y 30 cm de altura (forma cilíndrica).

Relación agua/cemento: Se puede caracterizar como la proporción del contenido efectivo de agua del concreto fresco. (Putzmeister, 2022)

Trabajabilidad: La trabajabilidad se refiere a la facilidad con la que se puede colocar, consolidar y terminar el concreto nuevo y el grado en que resiste la segregación. (Sanchez, 2014)

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

HG: La inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

HE1: La inserción de tres varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE2: La inserción de cuatro varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE3: La inserción de cinco varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Resistencia a la compresión del concreto.

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Varillas de carrizo curadas con asfalto RC-250.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE: Varillas de carrizo	Con un diámetro de 2 cm, el carrizo puede crecer hasta una altura de 3 m. Es una planta fuerte, de tallos gruesos, duros y rígidos que crece sin formar nudos. Las flores son penachos sedosos de color rojizo al principio y pajizos después. Crece en aguas poco profundas, cenagales y en las orillas de los ríos, donde forma grupos tan cerrados que son impenetrables (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España, 2016).	Se seleccionará las varillas de carrizo en las cuales sus diámetros se aproximen a ½ plg para luego curarlas con asfalto RC-250 y aplicarlas al experimento.	Adición de tres varillas de carrizo con un diámetro aproximado de ½ plg en dirección perpendicular a la sección transversal del molde.	Cantidad (Und)	Ficha de campo.	La escala empleada es escalar METODOLOGÍA: Enfoque cuantitativo
			Adición de cuatro varillas de carrizo con un diámetro aproximado de ½ plg en dirección perpendicular a la sección transversal del molde.			
			Adición de cinco varillas de carrizo con un diámetro aproximado de ½ plg en dirección perpendicular a la sección transversal del			

VARIABLE DEPENDIENTE:	La resistencia a la compresión es la capacidad de soportar cargas y se mide en (kg/cm), (MPa) y esporádicamente en libras por pulgada cuadrada (psi). (CEMEX, 2019).	La resistencia a la compresión se va obtener por medio del ensayo de laboratorio.	molde. Resistencia a la compresión del concreto con la adición de tres varillas de carrizo embebidas en asfalto RC-250.	Resistencia a la compresión del concreto con la adición de cuatro varillas de carrizo embebidas en asfalto RC-250.	Resistencia a la compresión del concreto ($f'c =$ kg/cm ²)	Ficha de laboratorio del ensayo de resistencia a la compresión.	La escala empleada es escalar
Resistencia a la compresión del concreto			Resistencia a la compresión del concreto con la adición de cinco varillas de carrizo embebidas en asfalto RC-250.				METODOLOGÍA: Enfoque cuantitativo

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se distingue por su deseo de poner en práctica los conocimientos recién adquiridos. Dado que depende de los resultados y desarrollos de la investigación básica, los dos campos están estrechamente relacionados. (Quezada Lucio, 2010).

De lo mencionado por el autor líneas arriba se puede decir que la investigación se vincula con los conceptos de una de las propiedades mecánicas que tiene el concreto como es la resistencia a la compresión, definición de concreto y la definición de carrizo para finalmente realizar el experimento en la cual el carrizo y el concreto interactúan generando variación en la resistencia a la compresión.

3.1.1. ENFOQUE

El estudio es cuantitativo porque establecerá parámetros de medición y pruebas que se establecen de acuerdo con la norma y determinará cómo cambia la resistencia a la compresión a medida que se agregan varillas de caña a la mezcla de concreto. Luego de obtener los resultados se realizará las diferencias.

Los métodos cuantitativos nos permiten determinar las causas del porqué se da un fenómeno, para lo cual el investigador tendrá que establecer relaciones entre variables (Esteban Nieto, 2018).

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Según Hernández (2018), “La investigación explicativa tiene como objetivo abordar las causas de todo tipo de eventos y fenómenos, yendo más allá de describir o establecer relaciones entre fenómenos, conceptos o variables”. Este trabajo de investigación desarrolla un alcance del tipo explicativo

El estudio tiene un nivel de explicativo en el sentido de que explicará cómo la proporción de varillas de caña agregadas a la mezcla de concreto afecta la variación en la resistencia a la compresión.

3.1.3. DISEÑO

Según Hernández Sampieri (2018), “Un diseño experimental se usa cuando un investigador quiere determinar los posibles efectos de una causa manipulada.”

El estudio es experimental se va manipular la variable independiente que son las varillas de carrizo para luego analizar la variación de la resistencia a la compresión del concreto. Cabe mencionar que la variación la compresión se realizará cuando a la mezcla de concreto se le añaden un porcentaje de varillas de carrizo.

La investigación presenta un diseño cuasi experimental, pues en esta no ha sido necesaria la aleatorización, en este tipo de diseño se procura que los grupos sean los mas equivalentes posibles al inicio de la investigación.

GE: O1.....X.....O2

Donde:

GE: Grupo experimental

O1: Muestra patrón (Concreto patrón)

O2: Muestra manipulada (Concreto con adición de varillas de carrizo)

X: Manipulación de la variable independiente

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población está conformada por 60 probetas de concreto con medidas de 6 pulg x 12 pulg (150mm x 300mm), están incluidos las muestras de concreto patrón y los bloques de concreto con porcentajes de varillas de carrizo.

3.2.2. MUESTRA

La muestra seleccionada es la no probabilística, el muestreo de forma intencionada, es decir estas muestras se toman según el criterio del investigador, en las cuales este criterio debe de tomarse en base a las experiencias de otras investigaciones o recomendaciones de bibliografías de investigación.

Tabla 1

Tamaños mínimos de muestra según el nivel de investigación

Tipo de estudio	Tamaño mínimo de muestra
Transeccional descriptivo o correlacional	30 casos por grupo o segmento del universo.
Encuesta a gran escala	100 casos para el grupo o segmento más importante del universo y de 20 a 50 casos para grupos menos importantes.
Causal	15 casos por variable independiente.
Experimental o cuasiexperimental	15 por grupo.

Nota: (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 189)

Tabla 2

Descripción de la muestra seleccionada

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRAS
Muestras de concreto patrón según la NTP.	15
Muestras de concreto con adición de tres varillas de carrizo de diámetro aproximado de ½ pulg embebidas en asfalto RC-250.	15
Muestras de concreto con adición de cuatro varillas de carrizo de diámetro aproximado de ½ pulg embebidas en asfalto RC-250.	15
Muestras de concreto con adición de cinco varillas de carrizo de diámetro aproximado de ½ pulg embebidas en asfalto RC-250.	15
TOTAL=	60

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El estudio tiene como técnica la observación directa con ellas se recoge información de manera precisa a las variables de estudio y las técnicas de laboratorio se emplean en investigaciones que requieren el uso de laboratorio para obtener sus datos.

Como instrumentos de recolección de datos se usará las fichas de campo para registrar la cantidad de varillas de carrizo que se van añadir en la mezcla del concreto y las fichas de laboratorio en donde se va a registrar los resultados de la compresión.

Figura 1

Extracción de los agregados para la elaboración del hormigón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



Figura 2

Elaboración y dosificación del hormigón $f'c=210$ kg/cm² patrón, muestra de concreto puesto en las probetas, extracción de las muestras y finalmente el curado de dichas muestras



Figura 3

Materiales para las muestras del hormigón $f'c=210$ kg/cm² con adición de varillas de carrizo



Figura 4

Dosificación de hormigón $f'c=210$ kg/cm² con adición de 3 varillas de carrizo, muestra de concreto puesto en los testigos, extracción de las muestras y finalmente el curado de dichas muestras



Figura 5

Dosificación de hormigón $f'c=210$ kg/cm² con adición de 4 varillas de carrizo, muestra de concreto puesto en las probetas, extracción de las muestras y finalmente el curado de dichas muestras



Figura 6

Dosificación de hormigón $f'c=210$ kg/cm² con adición de 5 varillas de carrizo, muestra de concreto puesto en las probetas, extracción de las muestras y finalmente el curado de dichas muestras



Figura 7

Rotura de testigos de los bloques de hormigón $f'c=210$ kg/cm² patrón después de los 28 días



Figura 8

Rotura de probeta de hormigón $f'c=210$ kg/cm² con adición de 3 varillas de carrizo, después de los 28 días



Figura 9

Rotura de los testigos de hormigón $f'c=210$ kg/cm² con adición de 4 varillas de carrizo, después de los 28 días



Figura 10

Rotura de probeta de hormigón $f'c=210$ kg/cm² con adición de 5 varillas de carrizo, después de los 28 días



3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

El proceso de la información de los datos se realizará empleando la estadística descriptiva y la estadística inferencial; para el desarrollo de la estadística descriptiva se usará hojas de cálculo EXCEL y para el desarrollo de la estadística inferencial se va aplicar el programa estadístico SPSS. V26 con la cual se responderá las hipótesis de la investigación.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Al ensayar la resistencia a la compresión del concreto bajo la influencia de cañas de carrizo, se utilizaron los parámetros para analizar los hallazgos del análisis estadístico y las conclusiones de precisión.

CAPÍTULO IV

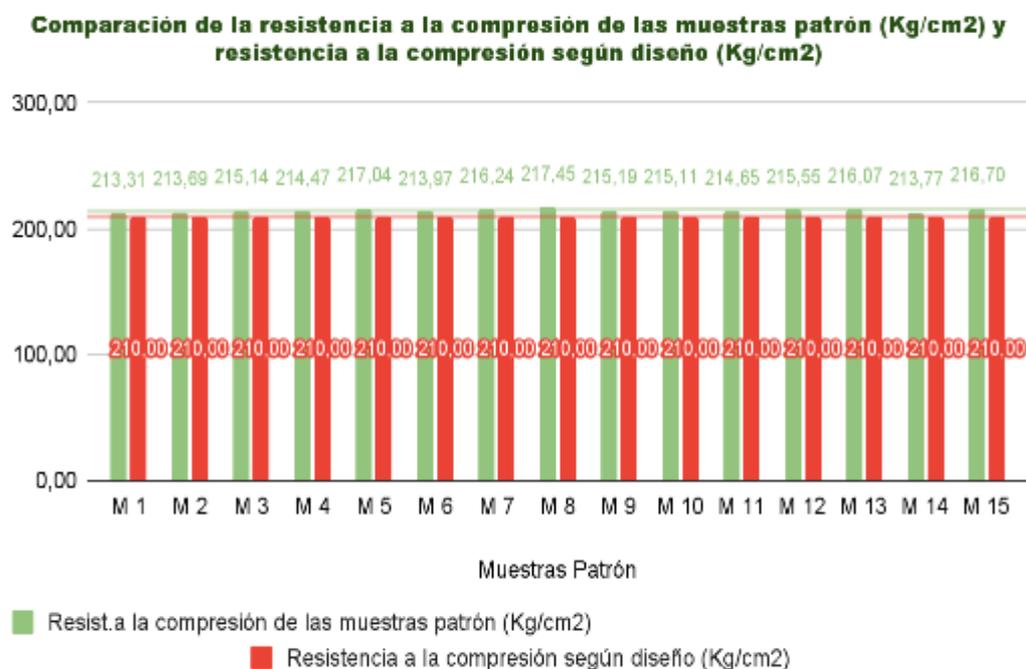
RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

En esta parte se procedió a analizar los datos mediante la estadística descriptiva para la cual se emplearon gráficos de barras para su mejor entendimiento.

Figura 11

Comparación de la compresión de las muestras patrón y según del diseño



Interpretación

De la figura se aprecia que el mayor valor obtenido para las muestras patrón que en nuestro caso es sin presencia de varillas de carrizo en el concreto es de 217,45 Kg/cm².

Tabla 3

Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión con 0 varillas de carrizo

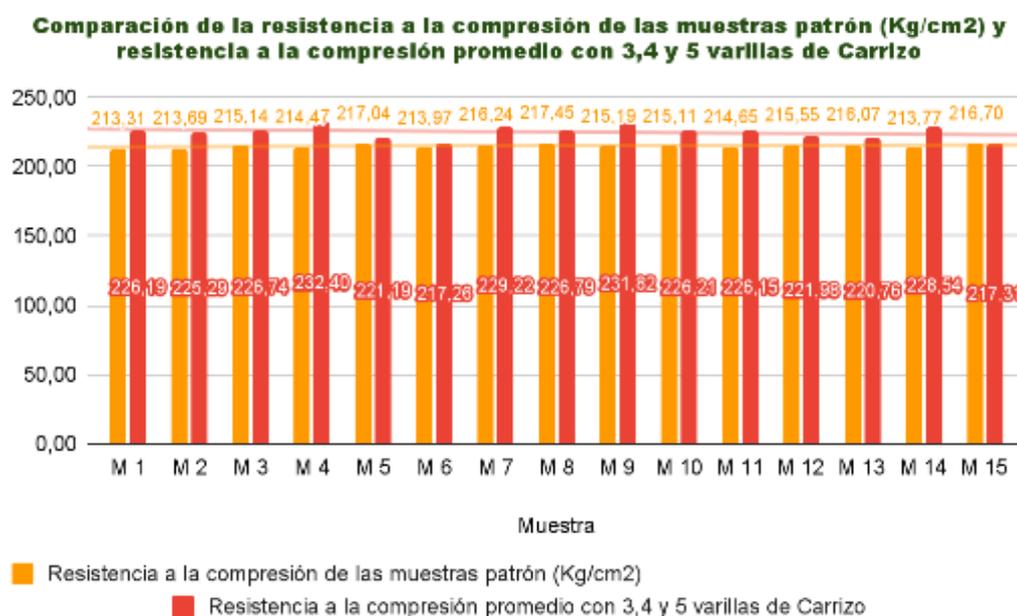
Media	Valor	Unidades
Resis. a la compresión según diseño	210,00	Kg/cm ²
Resis. a la compresión con 0 varillas de Carrizo	215,22	Kg/cm ²

Interpretación

De la tabla se aprecia que la media del resultado de la compresión de diseño es 210 Kg/cm² y la media para la compresión de las muestras que no tienen varillas de carrizo es de 215,22 Kg/cm². Al hacer una comparación entre las medias se puede deducir que el resultado a la compresión de las muestras que no tienen varillas de carrizo supera la resistencia a la compresión de diseño.

Figura 12

Comparación de la compresión de las muestras patrón y la compresión promedio del concreto con 3,4 y 5 varillas de carrizo



Interpretación

El valor más alto para las muestras estándar es de 217,45 kg/cm², y el valor más alto para los datos de resistencia a la compresión promedio utilizando 3, 4 y 5 varillas de carrizo en el concreto es de 232,40 kg/cm².

Tabla 4

Resultado de las medias de los datos de la compresión de las muestras patrón y la compresión promedio con 3, 4 y 5 varillas de carrizo

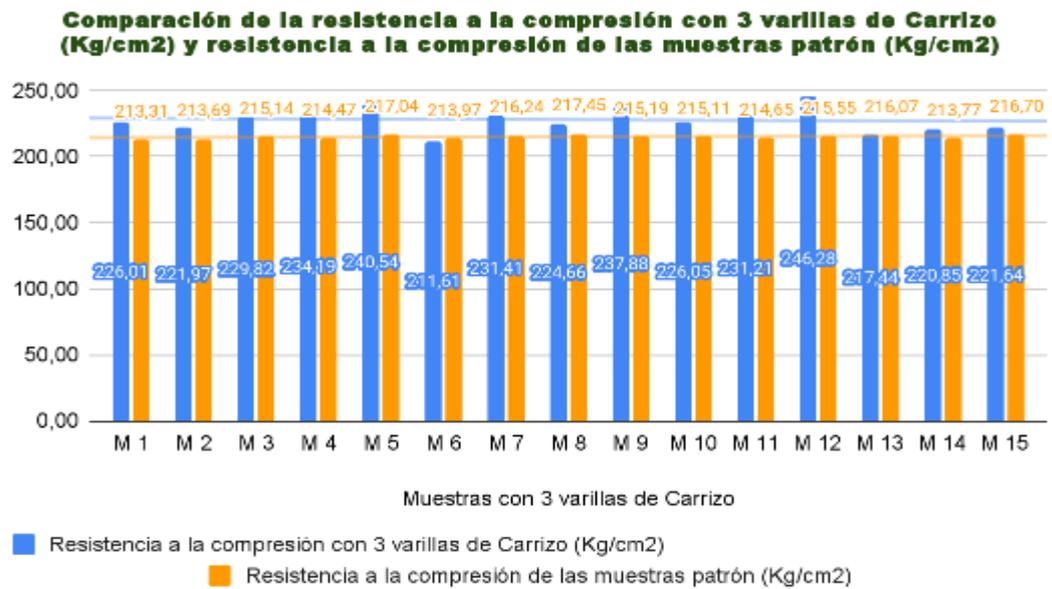
Media	Valor	Unidades
Resis. a la compresión con 0 varillas de Carrizo	215,22	Kg/cm2
Resis. a la compresión promedio con 3,4 y 5 varillas de Carrizo	225,19	Kg/cm2

Interpretación

En la tabla se puede observar la media de la compresión promedio con 3,4 y 5 varillas de carrizo tiene como resultado 225,19 kg/cm2, mientras que la media de la compresión con cero varillas de carrizo es de 215,22 kg/cm2, al comparar los promedios se puede deducir que la adición de varillas de carrizo con 3,4 y 5 aumenta la compresión en comparación con el concreto de cero varillas de carrizo.

Figura 13

Comparación de la compresión de las muestras patrón y la compresión del concreto con 3 varillas de carrizo



Interpretación

De la figura se aprecia que el mayor valor obtenido para las muestras estándar es de 217,45 Kg/cm2 y para los datos de la compresión del concreto con 3 varillas de carrizo en el concreto su mayor valor es 246,28 Kg/cm2.

Tabla 5

Resultado de las medias de los datos de la compresión de las muestras patrón y la compresión con 3 varillas de carrizo

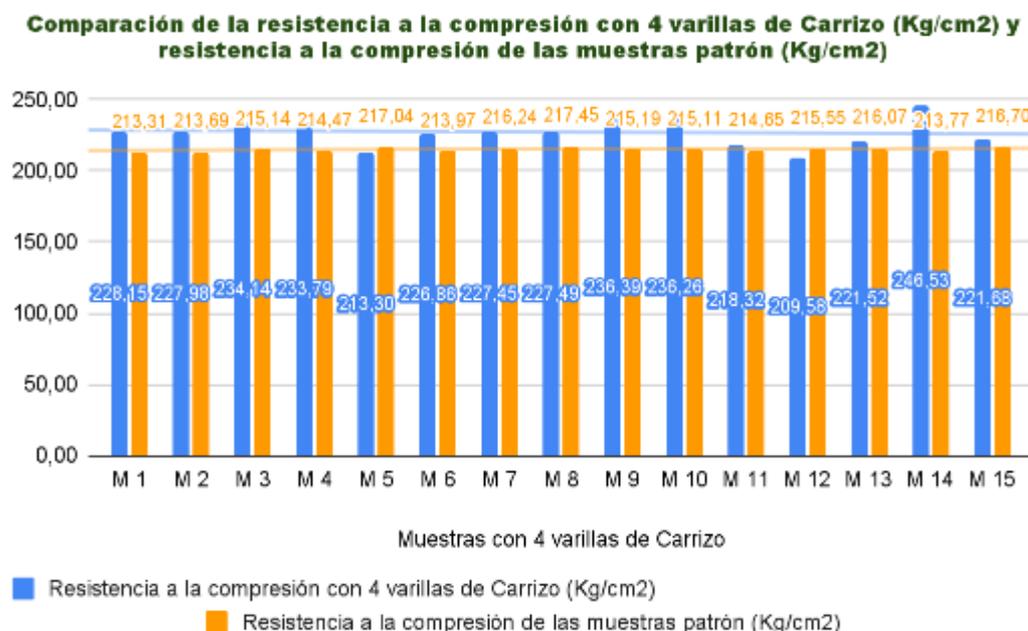
Media	Valor	Unidades
Resis. a la compresión con 0 varillas de Carrizo	215,22	Kg/cm ²
Resis. a la compresión con 3 varillas de Carrizo	228,10	Kg/cm ²

Interpretación

En la tabla se puede observar que la mediada para los datos de a la compresión del concreto con 3 varillas de carrizo es 228,10 kg/cm², mientras que la media para la compresión del concreto con cero varillas de carrizo es de 215,22 kg/cm², comparando los promedios se puede deducir que la adición de 3 varillas de carrizo al concreto aumenta la compresión en comparación con las muestras con cero varillas de carrizo.

Figura 14

Comparación de la compresión de las muestras patrón y la compresión del concreto con 4 varillas de carrizo



Interpretación

De la figura se aprecia que el mayor valor obtenido para las muestras estándar es de 217,45 Kg/cm² y para los datos de compresión con 4 varillas de carrizo en el concreto su mayor valor es 246,53 Kg/cm².

Tabla 6

Resultado de las medias de los datos de la compresión de las muestras patrón y la compresión con 4 varillas de carrizo

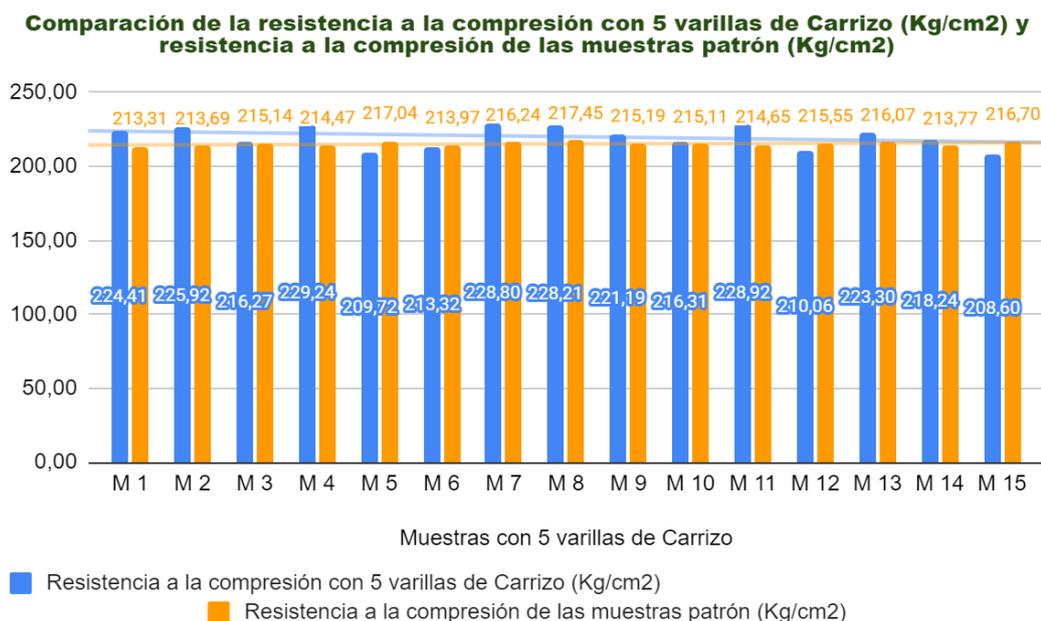
Media	Valor	Unidades
Resis. a la compresión con 0 varillas de Carrizo	215,22	Kg/cm2
Resis. a la compresión con 4 varillas de Carrizo	227,30	Kg/cm2

Interpretación

En la tabla se observa que la mediada para los datos de la compresión del concreto con 4 varillas de carrizo es 227,30 kg/cm2, mientras que la media para la compresión del concreto con cero varillas de carrizo es de 215,22 kg/cm2, comparando los promedios se puede deducir que la adición de 4 varillas de carrizo al concreto aumenta la compresión en comparación con las muestras con cero varillas de carrizo.

Figura 15

Comparación de la compresión de las muestras patrón y la compresión del concreto con 5 varillas de carrizo



Interpretación

De la figura se aprecia que el mayor valor obtenido para las muestras estándar es de 217,45 Kg/cm2 y para los datos de la compresión con 5 varillas de carrizo en el concreto su mayor valor es 229,24 Kg/cm2.

Tabla 7

Resultado de las medias de los datos de la compresión de las muestras patrón y la compresión con 5 varillas de carrizo

Media	Valor	Unidades
Resis. a la compresión con 0 varillas de Carrizo	215,22	Kg/cm ²
Resis. a la compresión con 5 varillas de Carrizo	220,17	Kg/cm ²

Interpretación

En la tabla se observa que la mediada para los datos de la compresión del concreto con 5 varillas de carrizo es 220,17 kg/cm², mientras que la media para la compresión del concreto con cero varillas de carrizo es de 215,22 kg/cm², comparando los promedios se puede deducir que la adición de 5 varillas de carrizo al concreto aumenta la compresión en comparación con las muestras con cero varillas de carrizo.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

En esta sección se ha realizado el contraste de las hipótesis de la investigación para lo cual se ha empleado la estadística inferencial, para que los resultados sean más precisos se ha empleado el programa estadístico IBM SPSS.

Para lo cual se ha tomado en cuenta para el proceso de contrastación la prueba de bondad de ajuste o la Normalidad de datos: Kolmogorov Smirnov – Shapiro Wilk para muestras grandes, mayores a 50 y la Homocedasticidad o homogeneidad de varianzas: F Snedecor y Prueba de Levene, para pruebas menores o iguales a 50.

Asumiendo: Error $\alpha = 5\%$

Nivel de confianza= 95%

$$X = N(\mu, \sigma^2)$$

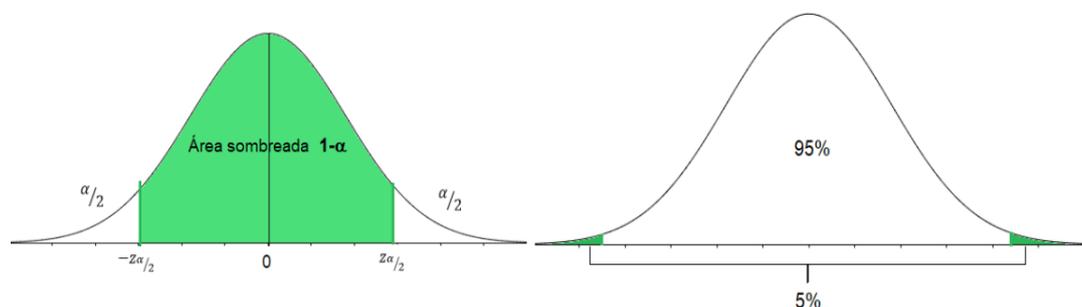
Teniendo en consideración, para decisión:

De la prueba realizada el p-valor, valor de la probabilidad y el α nivel de significancia, tener en cuenta:

- Si **p-valor** $\leq \alpha$ se rechaza la Hipotesis nula.
- Si **p-valor** $> \alpha$ no se rechaza la hipótesis nula.

Figura 16

Resultados de la prueba realizada



Para la hipótesis general

HG: La inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023.

H0: La inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 no influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023.

Prueba de normalidad para los datos de la hipótesis general

Tabla 8

Prueba de normalidad para los datos de la resistencia a la compresión promedio con adición de 3, 4 y 5 varillas de carrizo y para los datos de la resistencia a la compresión de las muestras patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resis. a la compresión promedio con 3, 4 y 5 varillas de Carrizo	,182	15	,195	,941	15	,399
Muestras patrón sin varillas de carrizo	,110	15	,200*	,963	15	,739

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La tabla muestra que los valores analizados para la compresión promedio con 3, 4 y 5 varillas de carrizo es ($p=0.399>0.05$) y la compresión de las muestras estándar sin la adición de varillas de carrizo es ($p=0.739>0.05$) cumplen con el supuesto de normalidad. La prueba de normalidad utilizada fue la de SHAPIRO-WILK. Se ha ejecutado la prueba paramétrica T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis siempre que se cumpla la prueba de normalidad.

Análisis inferencial para los datos de la hipótesis general

Tabla 9

Prueba de T Student para los datos de la compresión promedio con la adición de 3, 4 y 5 varillas de carrizo y la compresión para las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo

Prueba de muestras emparejadas						
Resis. a la compresión promedio con 3,4 y 5 varillas de Carrizo - Muestras patrón sin varillas de carrizo	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	9,9667	7,14243	12,79091			

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que la inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023. Con resultados ($t=7,569$; $p=0,001 < 0,05$).

Hipótesis específica 1

HE1: La inserción de tres varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE0: La inserción de tres varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 no influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Prueba de normalidad para los datos de la hipótesis específica 1

Tabla 10

Prueba de normalidad para los datos de la compresión con adición de 3 varillas de carrizo y para los datos de compresión de las muestras patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestras con 3 varillas de Carrizo	,122	15	,200*	,987	15	,997
Muestras patrón sin varillas de carrizo	,110	15	,200*	,963	15	,739

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

Se utilizó la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK de la muestra en estudio. La tabla muestra que los valores analizados para la compresión de las muestras estándar sin la adición de varillas de carrizo ($p=0.739$) y la compresión con tres varillas de carrizo ($p=0.997$) cumplen con el supuesto de normalidad. Para la prueba de hipótesis se ha ejecutado la prueba paramétrica T Student para muestras relacionadas porque la prueba de normalidad está de acuerdo.

Análisis inferencial para los datos de la hipótesis específica 1

Tabla 11

Prueba de T Student para los datos de la compresión con la adición de 3 varillas de carrizo y la compresión para las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo

Prueba de muestras emparejadas						
Muestras con 3 varillas de Carrizo - Muestras patrón sin varillas de carrizo	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	12,881	7,9386	17,82273	5,590	14	,001

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que la inserción de 3 varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con resultados ($t=5,590$; $p=0,001 < 0,05$).

Hipótesis específica 2

HE2: La inserción de cuatro varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE0: La inserción de cuatro varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 no influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Prueba de normalidad para los datos de la hipótesis específica 2

Tabla 12

Prueba de normalidad para los datos de la resistencia a la compresión con adición de 4 varillas de carrizo y para los datos de la resistencia a la compresión de las muestras patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestras con 4 varillas de Carrizo	,148	15	,200*	,974	15	,908
Muestras patrón sin varillas de carrizo	,110	15	,200*	,963	15	,739

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La tabla muestra que los valores analizados para la compresión de las muestras estándar sin la adición de varillas de carrizo ($p=0,739>0,05$) y la resistencia a la compresión con cuatro varillas de carrizo ($p=0,908>0,05$) cumplen con el supuesto de normalidad. Esto se debe a que las muestras en estudio, siendo necesario el uso de la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK. Para la prueba de hipótesis se ha ejecutado la prueba paramétrica T Student para muestras relacionadas porque la prueba de normalidad está de acuerdo.

Análisis inferencial para los datos de la hipótesis específica 2

Tabla 13

Prueba de T Student para los datos de la compresión con la adición de 4 varillas de carrizo y la compresión para las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo

Prueba de muestras emparejadas						
Muestras con 4 varillas de Carrizo - Muestras patrón sin varillas de carrizo	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	12,07267	6,43168	17,71365	4,590	14	,001

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que la inserción de 4 varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con resultados ($t=4,590$; $p=0,001<0,05$).

Hipótesis específica 3

HE3: La inserción de cinco varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

H0: La inserción de cinco varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 no influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Prueba de normalidad para los datos de la hipótesis específica 3

Tabla 14

Prueba de normalidad para los datos de la compresión con adición de 5 varillas de carrizo y para los datos de la compresión de las muestras patrón

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestras con 5 varillas de Carrizo	,129	15	,200*	,906	15	,119
Muestras patrón sin varillas de carrizo	,110	15	,200*	,963	15	,739

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

Se utilizó la prueba de normalidad SHAPIRO-WILK debido a que el tamaño de la muestra en estudio. La tabla muestra que los valores analizados para la compresión con 5 varillas carrizo ($p = 0.119 > 0.05$) y la compresión de las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo ($p = 0.739 > 0.05$) cumplen con el supuesto de normalidad. Se ha ejecutado la prueba paramétrica T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis porque se pasa la prueba de normalidad.

Análisis inferencial para los datos de la hipótesis específica 3

Tabla 15

Prueba de T Student para los datos de la compresión con la adición de 5 varillas de carrizo y la compresión para las muestras patrón sin la adición de varillas de carrizo

Prueba de muestras emparejadas						
Muestras con 5 varillas de Carrizo - Muestras patrón sin varillas de carrizo	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	4,94400	,59817	9,28983	2,440	14	,029

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que la inserción de 5 varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con resultados ($t=2,440$; $p=0,029 < 0,05$).

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRATACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En esta parte de la investigación se presenta la comparación de la investigación con otras investigaciones.

Martín (2019), en su estudio su objetivo principal de este estudio es examinar y contrastar las diversas fibras naturales que se pueden utilizar para reforzar el hormigón en términos de sus propiedades y características.

La investigación tiene como resultado, en los ensayos a la compresión las fibras de yute mejora al concreto a los 28 días. La resistencia a la compresión promedio con 3, 4 y 5 varillas de carrizo ($X=225,19 \text{ Kg/cm}^2$) es mayor a la compresión de las muestras sin varillas de carrizo ($X=215,22 \text{ Kg/cm}^2$).

Bacalla y Vega (2019), en su estudio su objetivo del estudio es utilizar la mezcla $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ agregando fibra de coco como aditivo natural. Como resultado, agregar un 3 % en peso de fibra de coco a la mezcla de concreto para aumentar la compresión produjo buenos resultados que cumplieron con los requisitos técnicos. Concluyendo que la fibra actúa mejor en menor cantidad dentro del concreto, contribuyendo a su elasticidad y resistencia, se puede decir que las pruebas del 3 % y menores fueron exitosas. Comparando con la investigación el promedio de la compresión con 3,4 y 5 varillas de carrizo es mayor en la compresión de la muestra con cero varillas de carrizo.

Bellido y Luna (2018), en su estudio su principal objetivo son las principales propiedades examinadas para este estudio incluyeron la resistencia a la compresión, el peso unitario y la trabajabilidad del concreto fresco. resultados de las evaluaciones de resistencia a la compresión realizadas a los 7, 14, 28 y 90 días, se identificó que en un 12.5 y 15% resultando en una compresión de 270.84 kg/cm^2 a los 28 días y de 290.23

kg/cm² a los 90 días en comparación con el concreto estándar, que tiene un valor $f'c=226.65$ kg/cm². En conclusión, la investigación concluye que con la adición de cenizas de cascarillas de arroz en un 15% en el concreto reduce su comportamiento en la trabajabilidad y a la compresión. Comparando con la investigación podemos decir que la resistencia a la compresión con 3 varillas de carrizo ($X=228,10$ Kg/cm²) es mayor que la compresión de la muestra con cero varillas de carrizo ($X=215,22$ Kg/cm²). Cabe recalcar que la compresión con la adición de 3 varillas de carrizo se comporta mejor que las otras muestras con 4 y 5 varillas de carrizo.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que:

Para el objetivo general: Determinar la influencia de la inserción de varillas de carrizo de $\frac{1}{2}$ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023. Se concluye que existe una diferencia significativa en la compresión en la inserción de varillas de carrizo de $\frac{1}{2}$ pulg curadas con asfalto RC-250 en la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023. Con una contratación de ($t=7,569$; $p=0,001<0,05$). Analizamos las medias se infiere que la resistencia a la compresión con 3, 4 y 5 varillas de carrizo que tiene una media ($X=225,19$ kg/cm²) mejora la resistencia a la compresión respecto a las muestras patrón que no tienen varillas de carrizo ($X=215,22$ kg/cm²).

Para el objetivo específico 1: Determinar la influencia de la inserción de tres varillas de carrizo de $\frac{1}{2}$ pulg curadas con asfalto RC-250 la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm². se concluye que existe una diferencia significativa en la compresión en la inserción de 3 varillas de carrizo de $\frac{1}{2}$ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco - 2023 con una contratación de ($t=5,590$; $p=0,001<0,05$), analizamos las medias se infiere que la resistencia a la compresión con 3 varillas de carrizo que tiene una media ($X=228,10$ kg/cm²) mejora la resistencia a la compresión respecto a las muestras patrón que no tienen varillas de carrizo ($X=215,22$ kg/cm²).

Para el objetivo específico 2: Determinar la influencia de la inserción de cuatro varillas de carrizo de $\frac{1}{2}$ pulg curadas con asfalto RC-250 en la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², se concluye que existe una diferencia significativa en la compresión en la inserción de 4 varillas de carrizo de $\frac{1}{2}$ pulg curadas con asfalto RC-250 en la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco – 2023, con una contratación de ($t=4,590$; $p=0,001<0,05$), analizamos las medias se infiere que la resistencia a la compresión con 4 varillas de carrizo que tiene una media ($X=227,30$ kg/cm²)

mejora la compresión respecto a las muestras patrón que no tienen varillas de carrizo ($X=215,22 \text{ kg/cm}^2$).

Para el objetivo específico 3: Determinar la influencia de la inserción de cinco varillas de carrizo de $\frac{1}{2}$ pulg curadas con asfalto RC-250 en la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, se concluye que existe una diferencia significativa en la compresión en la inserción de 5 varillas de carrizo de $\frac{1}{2}$ pulg curadas con asfalto RC-250 en la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Colpa Alta - Huánuco – 2023, con una contratación de ($t=2,440$; $p=0,029<0,05$), analizamos las medias se infiere en la compresión con 5 varillas de carrizo que tiene una media ($X=220,17 \text{ kg/cm}^2$) mejora la compresión respecto a las muestras patrón que no tienen varillas de carrizo ($X=215,22 \text{ kg/cm}^2$).

RECOMENDACIONES

- Estudio de otros parámetros de resistencia: Además de la resistencia a la compresión, se pueden investigar otros parámetros de resistencia del concreto, como la flexión, la resistencia al corte o la resistencia a la tracción. Esto permitiría evaluar de manera más completa el efecto de los tubos de carrizo en diferentes modos de carga.
- Análisis de la durabilidad del concreto reforzado con tubos de carrizo: La resistencia no es el único factor importante en el desempeño del concreto. Sería interesante realizar estudios sobre la durabilidad del concreto reforzado con tubos de carrizo, incluyendo aspectos como la resistencia a la corrosión, la permeabilidad y la resistencia al deterioro por ciclos de congelación y descongelación.
- Evaluación de diferentes tipos de tubos de carrizo: En la investigación actual, se ha considerado una muestra no probabilística de tubos de carrizo disponibles en la zona de estudio como colpa alta. Sin embargo, sería valioso investigar diferentes especies de carrizo y evaluar su influencia a la compresión del concreto. Esto permitiría identificar cuáles son los tipos de carrizo más adecuados para su uso en la construcción.
- Estudio de la influencia de variables de fabricación: Además de las características geométricas de los tubos de carrizo, se pueden investigar las variables de fabricación que pueden influir en su resistencia y comportamiento en el concreto. Estas variables podrían incluir el proceso de secado, el tratamiento químico y las técnicas de unión de los tubos de carrizo.
- Evaluación del desempeño a largo plazo: Es importante realizar estudios a largo plazo para evaluar el comportamiento y la durabilidad del concreto reforzado con tubos de carrizo en condiciones reales. Estos estudios podrían incluir seguimiento de estructuras construidas con este tipo de concreto y análisis de su desempeño a lo largo del tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Castillo, F. (2009). Tecnología del concreto: teoría y problemas. (Editorial San Marcos). Obtenido de https://issuu.com/gerardo_ramos1997/docs/306087568-tecnologia-del-concreto-flavio-abanto
- ACI 116. (29 de Junio de 2020). Terminología del cemento y el hormigón. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-cajamarca/tecnologia-del-concreto/aci-116-terminologia-del-cemento-y-el-hormigon/22679609>
- Alvarez Huaynalaya, R. J. (2014). AGREGADOS EN LA INGENIERIA CIVIL. Obtenido de <https://sites.google.com/site/alvarezhuaynalayarafaeljordy/agrgados-en-la-ingenieria-civil>
- ASTM C39. (11 de AGOSTO de 2016). RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO. Obtenido de <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/images/ensayos/3-concreto/3.10-11.pdf>
- Bacalla Lapiz, S., & Vega Dávila, M. (2019). "ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F' C 210 KG/CM² USANDO FIBRA NATURAL DE COCO COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE RIOJA". Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/Bacalla%20Lapiz%20-%20Vega%20Davila%20_%20Resistencia%20-%20Compresi%C3%B3n.pdf
- Bellido Paz, C. A., & Luna Vera, C. A. (2018). "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F' C=210 KG/CM² ADICIONADO CON CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ CON RESPECTO A UN CONCRETO PATRÓN F' C=210 KG/CM², ELABORADO CON AGREGADOS DE LAS CANTERAS DE CUNYAC Y SAN SALVADOR". Obtenido de <https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/2726/RESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Bonifacio Cuzqui, R. C. (2021). EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO INCORPORANDO FIBRAS SINTÉTICAS DE NEUMÁTICOS - HUÁNUCO 2020. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6426>
- Briseño Sanchez, D. Y. (2016). ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN DE VIGAS REFORZADAS CON FIBRA DE CABUYA. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24183/1/Tesis%201062%20-%20Brise%c3%b1o%20S%c3%a1nchez%20Daniela%20Yajaira.pdf>
- Cardona Benavides, G. (2018). CEMENTO. Obtenido de <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2018/05/CEMENTO.pdf>
- CEMEX. (5 de April de 2019). *¿Por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto?* Recuperado el 19 de January de 2023, de CEMEX Peru: <https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto->
- Construyendo.co. (2019). Dosificación de concreto. Obtenido de <https://construyendo.co/concreto/index.php>
- David Osorio, J. D. (2019). Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión - 360 EN CONCRETO. Obtenido de <https://360enconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion/>
- Esteban Nieto, N. (24 de Junio de 2018). Tipos de investigacion. Obtenido de https://core.ac.uk/display/250080756?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1
- Glosario MTC. (2018). Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Downloads/MEZA%20LORENZO,%20Auriola.pdf>
- Gonzales Figueroa, R., Ortiz Arrona, C., & W. Gerritsen, P. R. (09 de Enero de 2013). Usos populares, tradición y aprovechamiento del carrizo: estudio de caso en la costa sur de Jalisco, México. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/est/v9n29/v9n29a9.pdf>
- Hammy Edgardo, C. P. (2022). "COMBINACIÓN DE CENIZAS DE CÁSCARA DE CAFÉ Y CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA

- MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 EN LA LOCALIDAD DE HUÁNUCO”. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3494>
- Hernández Sampieri, R. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw-Hill Interamericana.
- Huánuco Albornoz, K. Y. (2017). “EVALUACIÓN DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE 210º REFORZADO CON FIBRA DE LECHUGUILLA”. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/672>
- Laura Huanca, S. (2006). Diseño de Mezclas de Concreto. Obtenido de <https://topodata.com/wp-content/uploads/2019/09/Dise%C3%B1o-de-Mezclas-de-Concreto-Ing.-Samuel-Laura-Huanca.pdf>
- Livaque Luyo, L. E., & Fernandez Farfan, C. L. (10 de Noviembre de 2022). CARRIZO en El Perú , "sistema de construcción CARRIZO" SENCICO. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/606464099/CARRIZO-en-el-peru>
- Martín Sendra, A. (2019). ESTUDIO COMPARATIVO DE FIBRAS NATURALES PARA REFORZAR HORMIGÓN. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/160345/Mart%C3%ADn%20-%20Estudio%20comparativo%20de%20%20fibras%20naturales%20para%20reforzar%20hormig%C3%B3n.pdf?sequence=1>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España. (2016). *Parque Nacional de las Tablas de Daimiel*. Recuperado el 17 de January de 2023, de Parque Nacional de las Tablas de Daimiel: <https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/daimiel/visita-virtual/flora/Carrizo.aspx>
- Montalvo Peña, H. (2019). CONCRETO: Generalidades, propiedades y procesos. Obtenido de https://www.academia.edu/9706247/CONCRETO_Generalidades_propiedades_y_procesos#:~:text=El%20concreto%20es%20un%20material,gen%C3%A9ricamente%20se%20designa%20como%20aditivo.

- Naranjo Lara, V. P. (2007). MORTEROS Y HORMIGONES CONSTRUCCIONES MATERIALES DE CONSTRUCCION. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2785>
- Porrero S., J., Ramos R., C., Grases G., J., & Velazco, G. J. (2014). Manual Del Concreto Estructural. Obtenido de <https://es.slideshare.net/nilsey/manual-del-concreto>
- Putzmeister. (2022). *La relación agua-cemento: un frágil equilibrio*. Recuperado el 1 de November de 2022, de Putzmeister: <https://bestsupportunderground.com/relacion-agua-cemento/>
- Quezada Lucio, N. (2010). *Metodología de la investigación: estadística aplicada en la investigación*. Editorial Macro.
- Ródenas Lopez, M. A. (2019). CONCRETO. Obtenido de <https://www.academia.edu/13567232/Concreto>
- Rojas Torres, A. M. (2015). Adición de la fibra de coco en el hormigón y su incidencia en la resistencia a compresión. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17066/1/Tesis%20945%20-%20Rojas%20Torres%20%c3%81ngel%20Modesto.pdf>
- Sanchez Perez, W. J. (2019). "Resistencia a compresión en mortero con ceniza de cascara de arroz y fibra de maguey". Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/12400/Tesis_63354.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sanchez, N. L. (12 de June de 2014). *La Trabajabilidad Del #Concreto Fresco*. Recuperado el 1 de November de 2022, de CivilGeeks.com: <https://civilgeeks.com/2014/06/12/la-trabajabilidad-del-concreto-fresco/>
- Structuralia. (30 de June de 2022). *Probetas de hormigón: ¿Qué son y para qué sirven?* Recuperado el 1 de November de 2022, de blog Structuralia: <https://blog.structuralia.com/probetas-de-hormigon>
- Structuralia S.A. (16 de Junio de 2021). La importancia de la resistencia a compresión del hormigón. *Industria, energía y medioambiente*. Obtenido de <https://blog.structuralia.com/la-importancia-de-la-resistencia-a-compresion-del-hormigon>

TecnoMagazine. (2018). *LA HUMEDAD EN EL HORMIGÓN*. Recuperado el 1 de November de 2022, de Tecnopol: <https://tecnopol.es/newsletter/TECNOMAGAZINE-N8-es.pdf>

W. Gerritsen, P. R., Ortiz Arrona, C., & Gonzalez Figueroa, R. (19 de Marzo de 2008). Usos populares, tradición y aprovechamiento del carrizo: estudio de caso en la costa sur de Jalisco, México. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212009000100009

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Villanueva Gamarra, R. (2023). *Influencia de las varillas de carrizo en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Colpa Alta - Huánuco – 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 701-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 30 de marzo de 2023

Visto, el Oficio N° 484-2023-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: “**INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023**”, presentado por el (la) Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 034-2023-D-FI-UDH, de fecha 26 de enero de 2023, perteneciente al Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA** se le designó como ASESOR(A) al Mg. Bladimir Jhon Abal Garcia, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 484-2023-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: “**INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023**”, presentado por el (la) Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Miguel Angel Cruz Venancio (Secretario) y Mg. Luis Fernando Narro Jara (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **APROBAR**, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: “**INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023**”, presentado por el (la) Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC – Asesor – Exp. Graduando – Interesado - Archivo.
BCR/EJML/nto.

ANEXO 2
RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 034-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 26 de enero de 2023

Visto, el Oficio N° 032-2023-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 384703-0000009532, del Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación (Tesis).

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 384703-0000009532, presentado por el (la) Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación (Tesis), el mismo que propone al Mg. Bladimir Jhon Abal Garcia, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **DESIGNAR**, como Asesor de Tesis del Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA**, al Mg. Bladimir Jhon Abal Garcia, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo.- El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC – Asesor – Mat. y Reg.Acad. – Interesado – Archivo.
BLCR/EJML/nto.

ANEXO 3
RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE JURADOS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1391-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 26 de junio de 2023

Visto, el Of. N° 963-2023-C-PAIC-FI-UDH y el Exp. N° 418495-000005305 presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil, quien informa que el (la) Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA**, solicita Revisión del informe final del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: **"INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023"**.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Art. N° 38 y 39 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, es necesaria la revisión del Trabajo de Investigación (Tesis) por la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Huánuco; y,

Que, para tal efecto es necesario nombrar al jurado Revisor y/o evaluador, compuesta por tres miembros docentes de la Especialidad, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **NOMBRAR**, al Jurado Revisor que evaluará el informe final del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: **"INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Richer Aurelio VILLANUEVA GAMARRA**, del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, conformado por los siguientes docentes:

- Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas PRESIDENTE
- Mg. Miguel Angel Cruz Venancio SECRETARIO
- Mg. Luis Fernando Narro Jara VOCAL

Artículo Segundo. - Los miembros del Jurado Revisor tienen un plazo de siete (07) días hábiles como máximo, para emitir el informe y opinión acerca del Informe Final del Trabajo de Investigación (Tesis).

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE,



ANEXO 4

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, COLPA ALTA - HUÁNUCO – 2023”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Problema General PE1: ¿De qué manera influye la inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2, Colpa Alta - Huánuco - 2023?</p> <p>Problema Específicos PE1: ¿Cuál es la influencia de la inserción de tres varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2? PE2: ¿Cuál es la influencia de la inserción de cuatro varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2? PE3: ¿Cuál es la influencia de la inserción de cinco varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2?</p>	<p>Objetivo General OG: Determinar la influencia de la inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2, Colpa Alta - Huánuco - 2023.</p> <p>Objetivo Específicos OE1: Determinar la influencia de la inserción de tres varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2. OE2: Determinar la influencia de la inserción de cuatro varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2. OE3: Determinar la influencia de la inserción de cinco varillas de</p>	<p>Hipótesis General HG: La inserción de varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2, Colpa Alta - Huánuco - 2023.</p> <p>Hipótesis Específicas HE1: La inserción de tres varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2. HE2: La inserción de cuatro varillas de carrizo de ½ pulg curadas con asfalto RC-250 influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2. HE3: La inserción de cinco varillas de carrizo de ½ pulg curadas con</p>	<p>Enfoque: Enfoque cuantitativo.</p> <p>Alcance o nivel: Alcance explicativo.</p> <p>Diseño: Será de diseño experimental.</p> <p>Técnica de investigación: Observación</p> <p>Instrumentos: Fichas de campo y ficha de ensayo de resistencia a la compresión certificada por el laboratorio.</p> <p>Población: La población está conformada por 60 probetas de concreto con medidas de 6 pulg x 12 pulg (150mm x 300mm), están incluidos las muestras de concreto patrón y las muestras de concreto con la adición de las varillas de carrizo.</p> <p>Muestra:</p>

carrizo de ½ pulg curadas con
asfalto RC-250 en la resistencia
a la compresión del concreto
 $f'_c=210$ kg/cm².

asfalto RC-250 influyen
significativamente en la resistencia a
la compresión del concreto $f'_c=210$
kg/cm².

Variable de estudio

Variable independiente = Varillas de
carrizo curadas con asfalto RC-250.

Variable dependiente = Resistencia
a la compresión del concreto.

La muestra seleccionada será no
probabilística que serán 60
bloques de concreto en las que
se consideran a los bloques de
concreto patrón y a los bloques
de concretos hechos con varillas
de carrizo

ANEXO 5

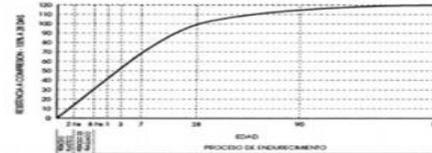
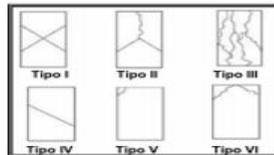
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto patrón a los 28 días de edad

 LABORTEC <small>LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO</small>	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F^c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMEN STYE 2000	
---	--	---

TESIS : INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F^c210 KG/CM2, COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : COLPA ALTA, DISTRITO DE AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO
FECHA : MARZO DEL 2023
TESISTA : RICHER AURELIO VILLANUEVA GAMARRA

ESTRUCTURA	CODIGO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F ^c (KG/CM2)	% de F ^c
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	433.45	44199	246.81	117.5
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	414.50	42267	236.02	112.4
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	456.28	46527	259.81	123.7
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	445.30	45407	253.56	120.7
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	440.00	44867	250.54	119.3
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	415.00	42318	236.31	112.5
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	458.21	46724	260.91	124.2
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	460.33	46940	262.12	124.8
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	456.37	46536	259.86	123.7
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	426.80	43521	243.03	115.7
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	455.42	46439	259.32	123.5
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	457.00	46600	260.22	123.9
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	428.50	43694	243.99	116.2
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	434.26	44281	247.27	117.7
PATRON	-	13/03/23	10/04/23	28	15.1	179.08	210	429.60	43806	244.62	116.5



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.


Elio Augusto Saavedra C.
LABORTEC - LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO

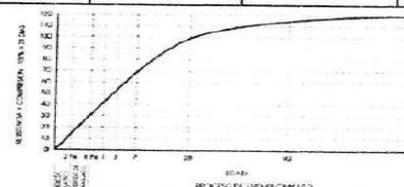
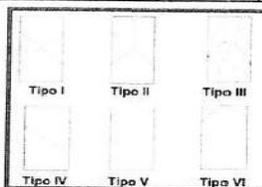

Ing. Rodolfo Capelán Jaramillo
LABORTEC - LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO
 CH-N° 160567

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto con 3 varillas de carrizo a los 28 días de edad

 LABORTEC <small>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y GEODISIA</small>	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F^c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000	
---	---	---

TESIS : INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA REISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F^c=210 KG/CM2. COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : COLPA ALTA, DISTRITO DE AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO
FECHA : MARZO DEL 2023
TESISTA : RICHER AURELIO VILLANUEVA GAMARRA

ESTRUCTURA	CODIGO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F ^c (KG/CM2)	% de F ^c
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	213	396.91	40473	226.01	106.0
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	214	389.82	39750	221.97	103.9
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	215	403.61	41156	229.82	106.8
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	214	411.28	41938	234.19	109.2
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	217	422.43	43075	240.54	110.8
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	214	371.62	37894	211.60	98.9
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	216	406.40	41441	231.41	107.0
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	217	394.55	40232	224.66	103.3
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	215	417.77	42600	237.88	110.5
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	215	396.99	40481	226.05	105.1
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	215	406.05	41405	231.21	107.7
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	216	432.52	44104	246.28	114.3
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	216	381.87	38939	217.44	100.6
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	214	387.86	39550	220.85	103.3
3 VARILLAS	-	14/03/23	11/04/23	28	15.1	179.08	217	389.24	39691	221.64	102.3



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.


Elio Augusto Saavedra C.
 T^{EC}. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 180667

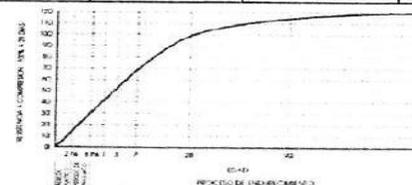
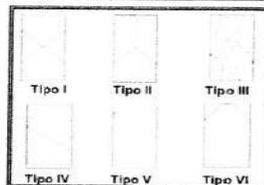
Ensayo de resistencia a la compresión del concreto con 4 varillas de carrizo a los 28 días de edad

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRESA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTE STYE 2000	
---	---	---

TESIS : INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2. COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : COLPA ALTA, DISTRITO DE AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO
FECHA : MARZO DEL 2023
TESISTA : RICHER AURELIO VILLANUEVA GAMARRA

ESTRUCTURA	CODIGO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	213	400.68	40857	228.15	107.0
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	214	400.38	40827	227.98	106.7
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	215	411.20	41930	234.14	108.8
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	214	410.57	41866	233.79	109.0
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	217	374.60	38198	213.30	98.3
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	214	398.41	40626	226.86	106.0
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	216	399.44	40731	227.45	105.2
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	217	399.52	40739	227.49	104.6
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	215	415.14	42332	236.39	109.9
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	215	414.92	42309	236.26	109.8
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	215	383.42	39097	218.32	101.7
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	216	368.06	37531	209.58	97.2
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	216	389.04	39670	221.52	102.5
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	214	432.96	44149	246.53	115.3
4 VARILLAS	-	15/03/23	12/04/23	28	15.1	179.08	217	389.31	39698	221.68	102.3

OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.




Elio Augusto Saavedra C.
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 159667

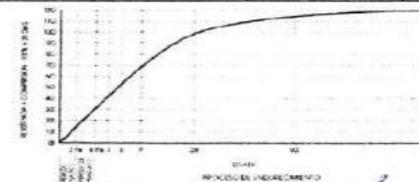
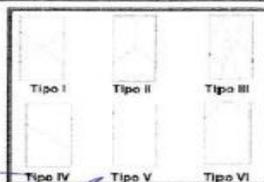
Ensayo de resistencia a la compresión del concreto con 5 varillas de carrizo a los 28 días de edad

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTYVE 2000	
---	---	---

TESIS : INFLUENCIA DE LAS VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2. COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023
UBICACIÓN : COLPA ALTA, DISTRITO DE AMARILIS, PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO
FECHA : MARZO DEL 2023
TESISTA : RICHER AURELIO VILLANUEVA GAMARRA

ESTRUCTURA	CODIGO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	213	394.11	40187	224.41	105.2
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	214	396.76	40458	225.92	105.7
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	215	379.81	38729	216.27	100.5
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	214	402.59	41052	229.24	106.9
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	217	368.30	37556	209.72	96.6
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	214	374.63	38201	213.32	99.7
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	216	401.82	40974	228.80	105.8
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	217	400.77	40867	228.21	104.9
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	215	388.46	39611	221.19	102.8
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	215	379.88	38736	216.31	100.6
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	215	402.02	40994	228.92	106.6
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	216	368.91	37618	210.06	97.5
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	216	392.16	39989	223.30	103.3
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	214	383.28	39083	218.24	102.1
5 VARILLAS	-	16/03/23	13/04/23	28	15.1	179.08	217	366.34	37356	208.60	96.3

OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.




Elio Augusto Saavedra C.
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Rider Cajalón Jaramillo
 CIP N° 129867

Análisis granulométrico por tamizado



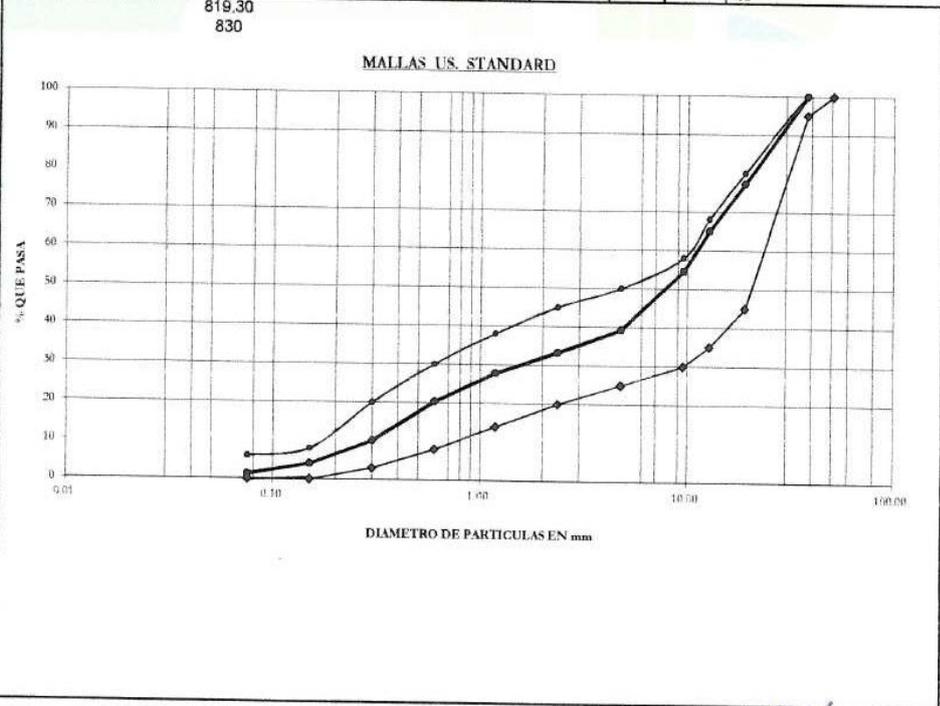
LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



TESIS :	INFLUENCIA DE LA VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO FC=210 KG/CM ² , COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023
TÉCNICO :	ELIO A. SAAVEDRA CABRERA
TESISTA :	BACH. RICHER AURELIO VILLANUEVA GAMARRA
FECHA :	12 DE MARZO DEL 2023
CANTERA :	COLPA ALTA
ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	o	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo
3"	76.200							1"
2 1/2"	63.500							Descripción Muestra Hormigón de grano sub redondeado. Bueno para concreto.
2"	50.800					100	100	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100	Observaciones Las especificaciones agregado global
3/4"	19.050	189.00	22.77	22.77	77.23	45	80	
1/2"	12.700	101.60	12.24	35.01	64.99	35	68	Mod. Fineza 5.18 del hormigón.
3/8"	9.525	86.70	10.45	45.46	54.54	30	58	
4"	4.750	126.70	15.27	60.72	39.28	25	50	Absorción 1,15%
8"	2.360	49.70	5.99	66.71	33.29	20	45	
16"	1.180	45.60	5.49	72.20	27.80	14	38	Peso Suelto 1965 kg/m ³
30"	0.600	62.00	7.47	79.67	20.33	8	30	
50"	0.300	85.00	10.24	89.92	10.08	3	20	2159 kg/cm ³
100"	0.150	50.00	6.02	95.94	4.06	0	8	
200"	0.075	23.00	2.77	98.71	1.29	0	6	HUMEDAD 4.8
200"	0.075	10.70	1.29	100.00				



Elio Augusto Saavedra C.
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Ricber Cepalón Jaramillo
CIP N° 100367

Diseño de mezcla con agregado global



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



DISEÑO DE MEZCLA CON AGREGADO GLOBAL

TESIS :	INFLUENCIA DE LA VARILLAS DE CARRIZO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PC-210 KG/CM ² . COLPA ALTA - HUÁNUCO - 2023
TÉCNICO :	ELIO A. SAAVEDRA CABRERA
TESISTA :	BACH. RICHER AURELIO VILLANUEVA GAMARRA
FECHA :	12 DE MARZO DEL 2023
CANTERA :	COLPA ALTA

I. DATOS PARA EL CALCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

	f'c	210
	Slump	3 a 4 pul.
ENSAYO FÍSICO	Agregado Global	
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1"	
MODULO DE FINEZA	5.18	
PESO UNITARIO, SUELTO	1236	
PESO UNITARIO, COMPACTADO	1340	
PESO ESPECÍFICO DEL HORMIGÓN	2.63	
% DE ABSORCIÓN	1.15	
% HUMEDAD	4.8	
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.12	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

* Cemento Andino Tipo I

CALCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

agua en litros = 193

CONTENIDO DE AIRE EN % 1.5

RELACIÓN AGUA CEMENTO

A/C = 0.55

FACTOR CEMENTO

8.24 bolsas de C

A/C = 0.55

C = A / 0.558

C = 350.0 Kg.

VOLUMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	350.0	0.1122
Agua	193	0.1930
Aire	1.5	0.0015
suma de valores		0.3067

volumen del Agregado 1 - 0.3067
0.6933
peso del Hormigón 1820 Kg.

DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	350.0 Kg.
Agua	193 Kg.
Agregado	1820 Kg.
	2363

CORRECCIÓN POR HUMEDAD

1907 Kg.

LABORTEC Elio Augusto Saavedra C.
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC Ing. Richer Cajaleón Jaramillo
CIP N° 110667

Diseño de mezcla con agregado global



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



AGUA EFECTIVA

Fc 210

aporte de agua
del agregado.....

Agua efectiva

DISEÑO HÚMEDO x M3

x 25 Lt

Cemento	<input type="text" value="350.0"/> Kg.	<input type="text" value="8.75"/>
Agua	<input type="text" value="127"/> Kg.	<input type="text" value="3.16"/>
Agregado	<input type="text" value="1907"/> Kg.	<input type="text" value="47.7"/>
	2384	

PROPORCIÓN EN PESO

Cemento	<input type="text" value="42.5"/> Kg.
Agua	<input type="text" value="15.4"/> Kg.
Agregado	<input type="text" value="232"/> Kg.

PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	<input type="text" value="1"/>	
Agua	<input type="text" value="15.4"/>	
Hormigón	<input type="text" value="5.4"/>	<input type="text" value="5"/> pie3

1 : 5

APORTES UNITARIOS DE CONCRETO

Cemento	<input type="text" value="8.24"/> bls
Árena Gruesa	<input type="text" value="1.39"/> M3
Agua	<input type="text" value="193"/> Lt

 **Blío Augusto Saavedra C.**
TÉC. LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 **Ing. Riber Cajaleón Jaramillo**
CIP N° 112367

ANEXO 6

PANEL FOTOGRÁFICO

Obtención y extracción de agregados de la cantera colpa alta de la ciudad de Huánuco. Así mismo se hizo el traslado correspondiente de dichos agregados.



Peso de los agregados y selección de probetas para la elaboración de la dosificación del concreto patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.



Realizamos la mezcla del concreto patrón $f'c=210$ kg/cm², colocamos la mezcla en las probetas.



Extraemos el concreto de las probetas y realizamos el curado correspondiente.



Materiales para las muestras de concreto $f'_c=210$ kg/cm² con adición de varillas de carrizo.



Elaboración del concreto $f'_c=210$ kg/cm² con la adición de 3 varillas de carrizo. Colocamos la mezcla de concreto en las probetas.



Sacamos las muestras del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de 3 varillas de carrizo de las probetas, antes del curado y durante el curado.



Elaboración del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de 4 varillas de carrizo. Colocamos la mezcla de concreto en las probetas.



Sacamos las muestras del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de 4 varillas de carrizo de las probetas, antes del curado y durante el curado.



Muestras de concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de 5 varillas de carrizo.



Muestras de las probetas de concreto $f'c=210$ kg/cm², del patrón y con adición de 3, 4 y 5 varillas de carrizo, después de los 7 días del curado.



Rotura de probeta de concreto $f'c=210$ kg/cm² patrón después de los 28 días.



Rotura de probeta de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de 3 varillas de carrizo, después de los 28 días.



Rotura de probeta de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de 4 varillas de carrizo, después de los 28 días.



ANEXO 7

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

