

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

FACULTAD DE INGENIERÍA



CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM² CON
SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA
DE LEÑA, JAÉN – 2023**

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

Autores: Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernández

Bach. Jhon Anderson Romero Mego

Asesor: M. Sc. Marcos Antonio Gonzales Santisteban

Línea de Investigación: LI_IC_01 Estructuras

JAÉN – PERÚ

2025

Jhonatan S. Oblitas Fernandez; Jhon A. Romero Me...

MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEM...

Quick Submit

Quick Submit

Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3241401289

188 Páginas

Fecha de entrega

6 may 2025, 10:28 a.m. GMT-5

17.318 Palabras

Fecha de descarga

6 may 2025, 10:33 a.m. GMT-5

92.576 Caracteres

Nombre de archivo

DERSON_ROMERO_MEGO_INFORME_FINAL_DE_TESIS_-_Jhon_Oblitas_1.pdf

Tamaño de archivo

38.7 MB

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Alexander Huanan Mera

Coordinador de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería

19% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Small Matches (less than 15 words)

Top Sources

- 18%  Internet sources
- 0%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Alexander Huamán Mera
Responsable de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería



FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 15 de mayo del año 2025, siendo las 17:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Dr. José Luis Piedra Tineo

Secretario: Dr. Christiaan Zayed Apaza Panca

Vocal: Mg. Mario Félix Olivera Aldana, para evaluar la Sustentación del Informe Final:

() Trabajo de Investigación

(X) Tesis

() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM² CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN – 2023,
presentado por los bachilleres **Jhon Anderson Romero Mego y Jhonatan Smith Oblitas Fernández,**

de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

(X) Aprobar () Desaprobar (X) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

a) Excelente	18, 19, 20	()
b) Muy bueno	16, 17	()
c) Bueno	14, 15	(14)
d) Regular	13	()
e) Desaprobado	12 ó menos	()

Siendo las 18:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Presidente

Secretario

Vocal

ANEXO N°06:

**DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO
DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)**

Yo, **Oblitas Fernández Jhonatan Smith**, egresado de la carrera Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén, identificado con **DNI 71067089**.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy Autor del trabajo titulado:

“MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN – 2023”.

Asesorado por **Mg. Marcos Antonio Gonzales Santisteban**.

El mismo que presento bajo la modalidad de **bachiller de ingeniero civil** para optar; el Título Profesional/Grado Académico de **Ingeniero Civil**.

2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.
3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.
5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.
6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Nacional de Jaén y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Jaén, 08 de junio del 2025



Oblitas Fernández Jhonatan Smith

“Año de la recuperación y consolidación económica”

ANEXO N°06:

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)

Yo, **Romero Mego Jhon Anderson**, egresado de la carrera Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén, identificado con DNI **74233174**.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy Autor del trabajo titulado:

“MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN – 2023”.

Asesorado por **Mg. Marcos Antonio Gonzales Santisteban**.

El mismo que presento bajo la modalidad de **bachiller de ingeniero civil** para optar; el Título Profesional/Grado Académico de **Ingeniero Civil**.

2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.
3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.
5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.
6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Nacional de Jaén y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Jaén, 08 de junio del 2025



Romero Mego Jhon Anderson

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Descripción de la realidad Problemática	9
1.2. Justificación	10
1.3. Hipótesis	11
1.4. Objetivos.....	12
1.4.1. Objetivos generales.....	12
1.4.2. Objetivos específicos	12
1.5. Antecedentes de la investigación.....	13
1.5.1. Internacionales	13
1.5.2. Nacionales.....	14
1.5.3. Regional.....	16
1.5.4. Local	17
II. MATERIAL Y MÉTODOS	20
2.1. Ubicación geográfica	20
2.2. Población, muestra y muestreo	20
2.2.1. Población	20
2.2.2. Muestra	20
2.2.3. Muestreo	21
2.3. Metodología.....	21
2.3.1. Método.....	21
2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
2.3.3. Limitantes	22
2.3.4. Procedimientos de recolección de datos	22
2.3.4.1. Obtención de los elementos primarios	23
2.3.4.2. Características de los agregados.....	26
2.3.4.3. Concreto con sustitución de cemento por ceniza de leña en porcentajes de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%	28
2.3.4.4. Rotura de probetas para establecer un porcentaje adecuado de ceniza para superar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	33

2.3.5. Análisis de datos	37
2.3.5.1. Análisis de datos para la resistencia a compresión del concreto a los 7 días	38
2.3.5.2. Análisis de datos para la resistencia a compresión del concreto a los 14 días	39
2.3.5.3. Análisis de datos para la resistencia a compresión del concreto a los 28 días	41
III. RESULTADOS	43
3.1. Definir las características de los agregados para su uso en un diseño de mezcla de concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña	43
3.2. Dosificar el concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña en porcentajes de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%.....	44
3.2.1. Propiedades del concreto en estado fresco	44
3.2.2. Propiedades del concreto en estado endurecido	46
3.3. Establecer un porcentaje adecuado de ceniza de leña para superar la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$	52
IV. DISCUSIÓN	54
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1. Conclusiones.....	58
5.2. Recomendaciones	59
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
AGRADECIMIENTO	65
DEDICATORIA	66
ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestras cilíndricas de sustitución de cemento por cenizas	20
Tabla 2. Pruebas de normalidad de la resistencia a compresión a los 7 días	38
Tabla 3. Prueba ANOVA de la resistencia a compresión a los 7 días	38
Tabla 4. Prueba Tukey de la resistencia a compresión a los 7 días	39
Tabla 5. Pruebas de normalidad de la resistencia a compresión a los 14 días	39
Tabla 6. Prueba ANOVA de la resistencia a compresión a los 14 días	40
Tabla 7. Prueba Tukey de la resistencia a compresión a los 14 días	40
Tabla 8. Pruebas de normalidad de la resistencia a compresión a los 28 días	41
Tabla 9. Prueba ANOVA de la resistencia a compresión a los 28 días	41
Tabla 10. Prueba Tukey de la resistencia a compresión a los 28 días	42
Tabla 11. Características de los agregados	43
Tabla 12. Temperatura del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones.	44
Tabla 13. Asentamiento del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones.	45
Tabla 14. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7 días para las diferentes sustituciones	46
Tabla 15. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 14 días para las diferentes sustituciones	48
Tabla 16. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días para las diferentes sustituciones	50
Tabla 17. Comparativo de las variaciones de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones, con respecto a la muestra patrón	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo.....	22
Figura 2. Lugar de obtención de la leña.....	23
Figura 3. Extracción de la leña de faique.....	23
Figura 4. Leña de faique almacenada	24
Figura 5. Extracción de la leña de faique.....	24
Figura 6. Obtención de las cenizas	24
Figura 7. Plano en planta del horno artesanal	25
Figura 8. Plano en elevación frontal del horno artesanal.....	25
Figura 9. Obtención de los agregados.....	25
Figura 10. Obtención del cemento	25
Figura 11. Ensayo de Análisis granulométrico del agregado fino	26
Figura 12. Ensayo de Análisis granulométrico del agregado grueso.....	26
Figura 13. Ensayo material más fino que el tamiz N°200 del agregado fino	26
Figura 14. Ensayo material más fino que el tamiz N°200 del agregado grueso	27
Figura 15. Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino	27
Figura 16. Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso	27
Figura 17. Ensayo de peso unitario suelto del agregado fino	27
Figura 18. Ensayo de peso unitario suelto del agregado grueso	28
Figura 19. Ensayo de peso unitario compactado del agregado fino	28
Figura 20. Ensayo de peso unitario compactado del agregado grueso	28
Figura 21. Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón.....	29
Figura 22. Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón	29
Figura 23. Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón.....	29
Figura 24. Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón	29
Figura 25. Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo 7.5% de cemento por cenizas.....	30
Figura 26. Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas	30
Figura 27. Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas.....	30

Figura 28. Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas.....	30
Figura 29. Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas.....	31
Figura 30. Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas	31
Figura 31. Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas.....	31
Figura 32. Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas.....	31
Figura 33. Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas.....	32
Figura 34. Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas	32
Figura 35. Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas.....	32
Figura 36. Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas.....	32
Figura 37. Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas.....	33
Figura 38. Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas	33
Figura 39. Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas.....	33
Figura 40. Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas.....	34
Figura 41. Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, a los 7 días	34
Figura 42. Resistencia a compresión del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a los 14 días	34
Figura 43. Resistencia a compresión del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a los 28 días	34
Figura 44. R Resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas, a los 7 días	35

Figura 45. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas, a los 14 días.....	35
Figura 46. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas, a los 28 días.....	35
Figura 47. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas, a los 7 días.....	35
Figura 48. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas, a los 14 días.....	36
Figura 49. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas, a los 28 días.....	36
Figura 50. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas, a los 7 días.....	36
Figura 51. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas, a los 14 días.....	36
Figura 52. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas, a los 28 días.....	38
Figura 53. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas, a los 7 días.....	37
Figura 54. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas, a los 14 días.....	37
Figura 55. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas, a los 28 días.....	44
Figura 56. Temperatura del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones	45
Figura 57. Asentamiento del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones	47
Figura 58. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7 días para las diferentes sustituciones.....	49
Figura 59. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 14 días para las diferentes sustituciones.....	51
Figura 60. Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días para las diferentes sustituciones.....	52
Figura 61. Comparativo de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustitucion	53

RESUMEN

Las emisiones de carbono están vinculadas a la producción de cemento, son cada día más, por ello sea propicia la búsqueda de materiales suplementarios para limitar el uso de cemento. El objetivo de la investigación fue determinar el mejoramiento de la resistencia a la compresión de un concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, la metodología fue tipo aplicada, nivel explicativo, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, cuyo procedimiento consistió en realizar distintas dosificaciones de sustitutorias de cemento por cenizas, y evaluar sus propiedades físicas y resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$. Entre los resultados tuvo que para las sustituciones de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%, la temperatura presento valores de 30.5, 27.0, 36.8, 32.7 y 34.8°C; el Slump fue de 4.3", 5.9", 3.9", 3.7" y 3.3 y finalmente la resistencia a compresión promedio a la edad de 7 días fue de 177.60, 144.23, 144.92, 159.14 y 100.23kg/cm²; a los 14 días de 194.04, 129.30, 162.42, 205.73 y 110.92kg/cm² y a los 28 días de 214.48, 152.49, 156.61, 222.73 y 165.46kg/cm². Concluyó que el porcentaje adecuado sustitutorio de cemento por cenizas que logró resaltar mejorías en el concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ fue con el 17.5%.

Palabras claves: Resistencia a compresión del concreto $f'_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Slump, Temperatura y Cenizas,

ABSTRACT

Carbon emissions are linked to cement production, they are increasing every day, therefore it is advisable to search for supplementary materials to limit the use of cement. The objective of the research was to determine the improvement of the compressive strength of concrete with partial replacement of cement by wood ash, the methodology was applied type, explanatory level, quantitative approach and experimental design, whose procedure consisted of making different dosages of cement substitutes for ashes, and evaluating their physical properties and compressive strength of the concrete $f'_c = 210 \text{ kg / cm}^2$. Among the results it was found that for the substitutions of 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% and 22.5%, the temperature presented values of 30.5, 27.0, 36.8, 32.7 and 34.8 ° c; the Slump was 4.3", 5.9", 3.9", 3.7" and 3.3 and finally the average compressive strength at 7 days was 177.60, 144.23, 144.92, 159.14 and 100.23kg/cm²; at 14 days 194.04, 129.30, 162.42, 205.73 and 110.92kg/cm² and at 28 days 214.48, 152.49, 156.61, 222.73 and 16546kg/cm². It was concluded that the adequate percentage of cement replacement by ash that managed to highlight improvements in the concrete $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ was 17.5%.

Keywords: Compressive strength of concrete $f'_c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Slump, Temperature and Ash,

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la realidad Problemática

A nivel mundial, el concreto es el material artificial más utilizado en la Tierra. Su uso ha aumentado exponencialmente con el rápido aumento de la población mundial. El cinco por ciento de las emisiones de los gases de efecto invernadero totales surgen de la industria del hormigón, que son responsables del cambio climático global. Según las estadísticas, más de 4 mil millones de toneladas de emisiones de carbono están vinculadas a la producción anual de cemento, que es de más de 4 mil millones de toneladas. Además, la producción de cemento ha aumentado la concentración de huellas de carbono hasta 380 ppm en la atmósfera, que se espera que aumente hasta 800 ppm para el año 2100 (Memon et al., 2022). Por ello que hoy en día cada vez se hacen que sea propicia la búsqueda de nuevos métodos y materiales de construcción cementantes suplementarios para limitar el uso de cemento y, en consecuencia, reducir las emisiones de carbono (Benitez, 2015).

A nivel nacional, el Perú es un país en vías de desarrollo que busca incrementar su economía y el bienestar social de la población, lo que conlleva a que la industria de la construcción requiera grandes cantidades de cemento, generando contaminación en el ambiente. Solo entre los años 2002 y 2012 la producción de cemento creció a más del doble; además que el consumo interno de cemento creció en un 7.29% en el año 2018 con respecto al año 2017, es decir 9980 ton en el año 2017, 10049 ton en el 2018 y 10547 ton en el 2019. Además, la industria del cemento es uno de los sectores industriales más intensivos en el uso de energía, el costo de la energía puede llegar a representar el 40% de los costos de producción. En consecuencia, este sector genera grandes cantidades de gases tóxicos al medio ambiente, principalmente siendo el CO₂ equivalente al 5% de las emisiones. Por cada tonelada de cemento producido se liberan 900 kg de CO₂ (Luna y Bustillos, 2021). De otro lado, en nuestro país en relación a la búsqueda de poner en funcionamiento una nueva tecnología en la construcción, nos ha permitido desarrollarse, y pasar de estructuras amigables con el ambiente, por ello, estos se han encontrado en la obligación de realizar una investigación con un nuevo material que sirva de complemento o sustitución de los materiales que ya conforman al concreto (Orrala y Gómez, 2015).

En la ciudad de Jaén, región de Cajamarca, no se presentan industrias cementares, pero es evidente que el uso de concreto en los diferentes proyectos que se realizan en la

ciudad genera afectaciones negativas, como al suelo y subsuelo mediante el vertido de aguas lavado en los lugares de trabajo; y al aire mediante las emisiones de polvos contaminantes al momento de abrir/o verter el cemento (Mejia y Ramirez, 2024). Es por ello que diversas investigaciones en el ámbito local están abocadas en la búsqueda de elementos, que pueden ser amigables con el ambiente, y que puedan aportar a mejorar sus propiedades o mantenerlas (Córdova y Vega, 2022). En consecuencia, en nuestra localidad, la leña es un material bastante común y muy utilizado, cuyo derivado, la ceniza podría ser influyente en las propiedades del concreto.

Es por ello que a causa que en la lucha contra la contaminación global y nacional obligan a la sociedad y a las autoridades públicas a ser cada vez más inflexibles ante los problemas provocados por la industria del concreto, y directamente por la fabricación del cemento que supone emisiones de dióxido de carbono y un elevado consumo energético, representando un impacto directo sobre el medio ambiente y sobre el efecto invernadero.

Es así que, con el fin de acceder a una solución adecuada, se presenta la utilización de materiales cementantes suplementarios, como las cenizas de leña, que es un subproducto industrial, revelándose que tienen propiedades hidráulicas latentes o las llamadas puzolanas, logrando una serie de objetivos, como reducir la cantidad de cemento utilizado, además de reducir costos; y de encontrar su punto idóneo, logra mejorar la adquisición de rendimiento mecánico a largo plazo, como su durabilidad

Nos planteamos Interrogante siguiente: ¿Cuál será el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm² con sustitución parcial del cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023?

1.2. Justificación

Desde el punto de vista técnico, esta investigación se fundamenta en la alta contaminación que generan la fabricación del cemento para la producción del concreto y las deficiencias observadas en las propiedades del concreto, específicamente en la resistencia a compresión, a pesar de ser diseñados con una resistencia nominal superior, se evidencian fallas estructurales y de durabilidad atribuidos a diversas condiciones. Además, que se permitió ver el comportamiento del concreto con sustitución parcial de

cemento por cenizas, que constituye una oportunidad de conocer las potencialidades de este residuo maderable como elemento constructivo.

Desde el aspecto económico, mediante la fabricación del concreto $f'_c=210$ Kg/cm², teniendo leña, como reemplazo parcial del cemento, disminuirán los costos de fabricación, en relación de un concreto tradicional, lo que generaría ahorros significativos en la economía circular familiar de los ciudadanos.

Desde un enfoque social, este estudio busca generar un impacto en una gran parte población, debido a que es un elemento de características adecuadas y potencial para mejorar y/o mantener las propiedades del concreto, generar una nueva alternativa de desarrollo urbano, de fácil acceso y uso.

Desde el punto de vista ambiental, dar un uso adicional a las cenizas de hornos de leña, conlleva disminuir la contaminación, el cuidado del medio ambiente, asimismo incentiva su uso como elemento constructivo en la aplicación del concreto, mediante la sustitución logrando reducir la cantidad de cemento, por ende, las emisiones de CO₂ que conlleva su producción, generando un aporte significativo en el cuidado del ambiente en actualidad y de las futuras generaciones.

1.3. Hipótesis

Al sustituir parcialmente el cemento por cenizas de leña a la preparación del concreto, se obtiene una mejora en su resistencia.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos generales

Determinar el mejoramiento a la resistencia a la compresión de un concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña.

1.4.2. Objetivos específicos

- Definir las características de los agregados para su uso en un diseño de mezcla de concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña.
- Dosificar el concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña en porcentajes de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%.
- Establecer un porcentaje adecuado de ceniza de leña para superar la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$.

1.5. Antecedentes de la investigación

1.5.1. Internacionales

Zerihun et al. (2022) en su estudio que tuvo como objetivo fue determinar el efecto de los desechos de cultivos agrícolas como reemplazo parcial del cemento en la producción de hormigón. La metodología consistió en estudiar diversos tipos de cenizas como sustitutos del cemento en las propiedades del concreto, y verificar los impactos que se producen. Entre los resultados se tuvo que, para las sustituciones de 25%, 40% y 50% de cenizas de cascara de arroz, la resistencia compresión a la edad de 7 días fue de 13.4, 8.31, 6.57 y 4.68Mpas, a los 14 días de 16.08, 10.86, 8.52 y 6.72Mpas y a los 28 días de 21.34, 15.38, 11.46 y 8.92Mpas; además para los tratamientos de 0%, 5%, 7.5% y 10% de cenizas de hoja de plátano, la resistencia a compresión a los 28 días fue de 26, 33, 36 y 36Mpas y a los 56 días de 29, 35, 39 y 37Mpas. Concluyó que las cenizas de hoja de plátano presentan mejoras optimas a diferencia de las de arroz.

Abebaw et al. (2021) en su artículo cuyo objetivo fue estudiar el efecto de la sustitución parcial del cemento por ceniza de hojas de bambú en las cualidades del hormigón. La metodología consistió en la realización de diversos ensayos con porcentajes sustitutorios de cemento por ceniza, para luego realizar comparativos. Entre los resultados tuvo que para las sustituciones de 0%, 5%, 10%, 15% y 20%, el asentamiento fue de 30, 25, 25, 20 y 20mm, la resistencia a compresión a la edad de 7 días fue de 29.01, 28.86, 24.41, 1 y 22.23Mpas; a los 28 días de 37.70, 36.16, 35.96, 32.32 y 29.51Mpas y a los 56 días de 39.93, 40.68, 39.98, 38.68 y 38.23Mpas. Concluyó que la ceniza de hojas de bambú puede sustituir al cemento hasta en un 10 %.

Wegdan (2021) en su investigación cuyo objetivo fue realizar la aplicación del uso del aserrín y cenizas de aserrín en la arena y el cemento como alternativa ecológica. Su metodología fue ejercer la preparación de 13 mezclas de hormigón con uso de aserrín y ceniza de aserrín para reemplazar parcialmente al cemento en porcentajes de 5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Se obtuvo como resultado, al sustituir parcialmente el cemento por ceniza de aserrín en un porcentaje de 10% se alcanzó una resistencia a compresión mayor en 3% a la mezcla patrón. Concluyendo que la ceniza de aserrín aumenta ligeramente la resistencia a compresión de un concreto patrón.

Bhell et al. (2021) En su investigación cuyo fin fue analizar la influencia de la ceniza de cascara de arroz y la ceniza de paja de trigo en las propiedades del concreto, con proporciones de 5%, 10%, 15% y 20%. Su metodología fue llevar a cabo la preparación de 240 muestras (cilindros, cubos y vigas) con proporciones de 1:2:4 a 0.50 relación a/c a edades de 7 y 28 días. Se obtuvo como resultado una mejora en la resistencia a compresión, tracción y flexión de 12.65%, 9.40% y 9.46% respectivamente al 10% de reemplazo (5% de CCA y 5% de CPT) a la edad de 28 días de curado. Concluyendo que la incorporación de CCA y CPT como material cementante ternario mejoran las propiedades mecánicas del hormigón.

Sang et al (2021) En el artículo que tuvo como objetivo emplear cenizas volante y ceniza de fondo para sustituir parcialmente el agregado fino en el concreto. Su metodología fue una investigación cuantitativa descriptiva con un diseño experimental, donde se elaboraron 03 probetas de concreto para cada edad por cada tratamiento de reemplazo para determinar su resistencia a compresión, las edades de curado del concreto fueron de 3, 7 y 28 días y los porcentajes de sustitución de agregado fino por cenizas de 10%, 15%, 20% y 25%. Se obtuvo como resultado que la muestra con el 20% de ceniza de fondo a una edad de curado de 28 días alcanzó la mayor resistencia a compresión que fue de 537.390 kg/cm². Concluyendo que la sustitución parcial de ceniza de fondo por agregado fino en una mezcla convencional de concreto, mejora significativamente su resistencia a compresión.

1.5.2. Nacionales

Cairo y Huamán (2022) en su investigación cuyo objetivo fue perfeccionar la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² incorporando 5%, 10% y 15% de ceniza de bagazo de uva. Su metodología fue sustituir el agregado fino por ceniza de bagazo de uva en porcentajes de 5%, 10% y 15% a edades de 7, 14 y 28 días. Se obtuvo como resultado que, a la edad de 7 y 14 días, el concreto con sustitución del 5% de agregado fino por ceniza de bagazo de uva superó la resistencia del concreto patrón, y a la edad de 28 días ningún porcentaje de sustitución superó la resistencia del concreto patrón. Concluyendo que ninguno de los grupos experimentales logró obtener resultados que superen la resistencia a compresión del concreto patrón.

Caururo y Cuenca (2021) en su investigación que tuvo por objetivo determinar la resistencia a flexión de un concreto patrón adicionando diferentes porcentajes de ceniza de cáscara de papa (CCP). Su metodología fue incorporar la CCP en la mezcla en porcentajes de 2%, 5% y 7%. Se obtuvo como resultado un incremento de la resistencia a flexión en el concreto con aditivo de CCP en porcentajes de 2%, 5% y 7% en 7,14 y 28 días de curado con respecto al concreto patrón. Concluyendo que la adición de ceniza de cascara de papa a un concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aumenta significativamente su resistencia a flexión.

Timoteo (2021) en su estudio que tuvo como fin estudiar el efecto de sustituir cemento por ceniza de madera en la resistencia del concreto. La metodología consistió en realizar dosificaciones de mezcla con diversas sustituciones de cemento por ceniza de madera, para luego evaluar su resistencia diferentes edades. Entre los resultados tuvo que para las sustituciones de 0%, 10%, 15% y 20% de cenizas la resistencia a compresión a los 7 días fue de 161, 164, 157 y 157kg/cm², a los 14 días de 184, 191, 187 y 205kg/cm² y a los 28 días de 237, 236, 231 y 220kg/cm². Concluyó que el óptimo contenido de ceniza que mejora la resistencia del concreto es con el 10%.

Garcia y Quito (2021) en su estudio cuyo objetivo fue estudiar el efecto de la ceniza de carbón vegetal en las propiedades del Concreto. La metodología consistió en realizar diversos ensayos con inclusión cenizas en diferentes cantidades, evaluar sus propiedades y determinas diferencias. Entre los resultados para los tratamientos de 0%, 2.5%, 7.5% y 15%, el asentamiento fue de 3.5", 3.0", 2.70" y 2.40"; la resistencia a compresión a los 7 días fue de 169.1, 154.0, 141.30 y 124.6kg/cm²; y a los 28 días de 218.5, 224.5, 193.3 y 156.90kg/cm². Concluyó que el óptimo contenido de cenizas es con el 2.5%.

Weninger (2020) en su investigación titulada que tuvo por objetivo analizar la incidencia de la adición de ceniza de cascarilla de café en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón. Teniendo como metodología fue adicionar 5%,10% y 15% de ceniza de cascarilla de café a un concreto y observar su variación con respecto al concreto patrón. Tuvo como resultado el aumento de conductividad eléctrica y la disminución de la resistencia a compresión, trabajabilidad y peso unitario del concreto. Concluyendo que

las ceniza empleadas influyen negativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

1.5.3. Regional

Caruajulca y Rojas (2024) en su tesis que tuvo como objetivo diseñar un pavimento rígido utilizando un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo parcialmente el cemento por ceniza de faique. La metodología consistió en realizar ensayos de laboratorio, analizando el comportamiento del concreto con cenizas en diferentes porcentajes con respecto al concreto patrón, y determinar el espesor del pavimento. Entre los resultados se tuvo que, para los porcentajes de 0%, 5%, 7.5% y 10% de cenizas, la resistencia a compresión a los 7 días fue de 157.10, 170.80, 154.50 y 146.40 kg/cm^2 ; a los 14 días de 199.40, 205.50, 196.70 y 190.10 kg/cm^2 y a los 28 días de 220.90, 231.80, 215.80 y 210.20 kg/cm^2 . Concluyó que será con el 5% de cenizas se logra mejorar las propiedades del concreto.

Briones (2023) En su investigación que tuvo por objetivo calcular el comportamiento del concreto con sustitución de cemento por puzolana volcánica, en diversos porcentajes. Su metodología fue tipo experimental a través de dosificación por medio de ensayos de compactación establecidas en la norma ACI 325-10R, donde se realizó la elaboración de 120 probetas cilíndricas para determinar su resistencia a la compresión a edades de curado de 7, 14 y 28 días. Se obtuvo como resultado que la resistencia a compresión máxima alcanzada fue en los especímenes a edades de 28 días, el concreto auto compactado con reemplazo del 8% de cemento por ceniza volcánica obtuvo una resistencia a compresión máxima de 301.41 kg/cm^2 , el concreto con reemplazo del 12% una resistencia a compresión máxima de 289.86 kg/cm^2 y el concreto con reemplazo del 16% obtuvo una resistencia máxima de 277.9 kg/cm^2 . Concluyéndose que el reemplazo de cemento por ceniza volcánica en un concreto autocompactante, con un porcentaje de 12% de sustitución influye positivamente en su resistencia a compresión.

Alva y Soto (2022) en su tesis cuyo objetivo fue modificar las propiedades del concreto al incluir cenizas con fines de pavimentación. La metodología consistió en tratar el concreto diferentes adiciones de cenizas, y finalmente evaluar su comportamiento en las propiedades mecánicas. Entre los resultados tuvo que para los porcentajes de 0%, 3%,

6% y 12%, la resistencia a compresión a los 3 días fue de 131.4, 166.7, 140.5 y 120.3kg/cm²; a los 7 días de 239.8, 268.3, 249.6 y 211.80kg/cm² y a los 28 días de 321.3, 349.6, 328.5 y 298.7kg/cm². Concluyó que el diseño más óptimo de ceniza de eucalipto es con la adición del 3%.

Díaz (2021) en su investigación que tuvo por objetivo evaluar el concreto adicionando ceniza de panca de maíz. Su metodología fue tipo experimental, utilizando el Método del Comité ACI 211.1 para el diseño de mezclas, donde se hizo una comparación técnica entre el concreto patrón y el concreto con inclusión de ceniza de panca de maíz en cantidades de 5%, 10% y 15% con relación al peso del cemento. Entre los resultados tuvo que la resistencia a compresión máxima fue lograda con el 15% de ceniza de panca que fue de 251.86 kg/cm², a este porcentaje de adición se obtiene un asentamiento de 2.33” siendo el más crítico, la mayor resistencia a flexión se obtuvo en el concreto con adición del 5% de ceniza de panca de maíz que fue de 80.44 kg/Cm². Concluyendo que la adición de ceniza de panca de maíz mejora las propiedades de un concreto estándar y el porcentaje de adición más adecuado en relación resistencia/trabajabilidad es del 5%.

Mejía (2020) Mejía en su estudio cuyo objetivo fue analizar el concreto incorporando ceniza de tallo y espiga de cebada para disminuir el porcentaje de cemento. Su metodología fue una investigación cuantitativa descriptiva con un diseño experimental, consistió en elaborar 144 especímenes, 72 cilíndricos y 72 prismáticos elaborados con porcentajes de sustitución de 5%, 10%, 15%, 20%, 25% con respecto al peso del cemento. Se obtuvo como resultado que los especímenes con 5% de ceniza de tallo y espiga de cebada obtuvieron la mayor resistencia a compresión y flexión, 237.73 kg/cm² y 67.95 kg/cm² respectivamente. Concluyendo que la adición en un 5% de ceniza de tallo y espiga de cebada a una mezcla de concreto, presenta mejores en los beneficios técnico-económicos que un concreto convencional.

1.5.4. Local

Farceque y Gamonal (2023) en su investigación que tuvo por objetivo analizar la influencia de las macrofibras en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm². Su metodología fue una investigación aplicada mediante el método hipotético

deductivo, que consistió en la elaboración de especímenes de concreto en porcentajes de 0%, 3%, 6% y 9% en función al peso del agregado fino. Se obtuvo como resultado que la resistencia a compresión máxima fue alcanzada por los especímenes a una edad de 28 días, obteniendo una resistencia a compresión de 255.5 kg/cm² para el concreto con adición de macrofibra en un porcentaje de 3%, además se observó que con la adición del 9% de macrofibra a una mezcla convencional de concreto disminuye su resistencia a compresión. Concluyendo que las macrofibras en la resistencia es positiva al adicionarle en pequeños porcentajes, siendo el ideal con el 3%.

Córdova y Vega (2022) en su investigación que tuvo por objetivo calcular la dosificación adecuada de concreto autocompactante añadiendo aditivo superplastificante Sika Plast 360 y cenizas volantes. Su metodología fue de una investigación tipo cuantitativa con un diseño experimental, para lo que se realizaron ensayos de laboratorio para analizar las propiedades de auto compactibilidad y resistencia a la compresión. Se obtuvo como resultado que la resistencia máxima a compresión del concreto fue obtenida por el concreto con 15% de ceniza volante, en todas las dosificaciones donde se incorporó cenizas volantes llegó a cumplir con los parámetros establecidos para un concreto autocompactable. Concluyendo que la adición de Sika Plast 360 más cenizas volantes en adición de 1% y 5%, 10% y 15% respectivamente, mejora la trabajabilidad y resistencia de un concreto estándar.

Gonzales y Contreras (2021) En su investigación que tuvo por objetivo evaluar qué porcentaje de cascarilla de arroz se puede reemplazar por agregado fino en bloques no portantes de concreto. Su metodología fue tipo experimental, utilizando el Método del Comité ACI 211.1 para el diseño de mezclas, donde se realizó la elaboración de 42 probetas cilíndricas para evaluar su resistencia a compresión. Se obtuvo como resultado que la resistencia a compresión máxima fue alcanzada por los especímenes a una edad de 28 días, la dosificación con incorporación de 4% de cascarilla de arroz alcanzó la máxima resistencia de 29.17 kg/cm², obteniendo un incremento del 5.69% respecto a la muestra patrón. El asentamiento se reduce a medida que aumenta el porcentaje de incorporación de cascarilla de arroz en función del agregado fino. Concluyendo que la incorporación de 4% de cascarilla de arroz a una mezcla convencional de concreto para bloques no

portantes es el porcentaje óptimo de adición pues aumenta las propiedades mecánicas del concreto y a partir de este porcentaje el concreto tiende a perder trabajabilidad

Huamán (2021) en su estudio cuyo objetivo fue evaluar la resistencia a compresión del concreto al incluir cenizas de cascara de café. La metodología consistió en realizar diversas incorporaciones de cenizas al concreto y luego determinar las propiedades en estado fresco y endurecido. Entre los resultados tuvo que para los porcentajes de 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10% y 12.5%, el asentamiento fue de 10.01, 6.25, 5.94, 5.31, 4.87 y 4.41cm, la resistencia a compresión a los 7 días fue de 168.43, 175.45, 179.88, 184.51, 188.53 y 192.86kg/cm²; a los 14 días de 185.07, 192.62, 201.06, 205.55, 211.45 y 214.80kg/cm² y a los 28 días de 212.67, 217.65, 224.70, 229.87, 233.03 y 238.90kg/cm². Concluyó que las cenizas influyen de manera positivo en la resistencia a compresión del concreto.

Bravo y Saldaña (2021) en su tesis cual objetivo fue determinar el efecto de las cenizas de cascarilla de café en la resistencia a compresión en una losa aligerada. La metodología consistió incluir cenizas al concreto y evaluar su resistencia. Entre los resultados tuvo que para los porcentajes de 0%, 10%, 15% y 20% el asentamiento fue de 8.7, 6.3, 5.2 y 3.7cm; la resistencia a compresión a los 7 días fue de 212, 277, 222 y 144kg/cm²; a los 14 días de 223, 290, 241 y 160kg/cm² y a los 28 días de 239, 314, 250 y 173kg/cm². Concluyó que es con el 10% de cenizas que se logra mejoras significativas la resistencia del hormigón.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Ubicación geográfica

La investigación tuvo lugar en el distrito y provincia de Jaén, departamento de Cajamarca; en el laboratorio LTE (Laboratorio de Transportes y edificaciones) cuyas coordenadas UTM WGS 84 fueron 743641.70 E, 9366965 N

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

La población es el conjunto de individuos u objetos de interés o medidas obtenidas a partir de todos los individuos u objetos de interés (Pastor, 2019). En nuestro estudio la población 1, estuvo conformada por todas las probetas de concreto de resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$. Y la población 2, lo conformó todas las cenizas de madera de los hornos artesanales, dedicado al uso de una panadería.

2.2.2. Muestra

La muestra es el conjunto de elementos representativo extraídos de la población (Lilia, 2015). La muestra 1, según la norma E.060 de Reglamento Nacional de edificaciones, la resistencia del concreto se considera satisfactoria si el promedio aritmético de 3 ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior al f'_c ; es por ello que la presente investigación, la muestra estará conformada por un total de 45 especímenes cilíndricos de concreto, tal como se muestra la tabla 1. Y la muestra 2, lo conformó las cenizas de horno artesanal ubicado en la ciudad de Jaén, dedicado al uso de una panadería a base de leña de faique, y cuyas cantidades serán de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%.

Tabla 1

Muestras cilíndricas de sustitución de cemento por cenizas

Edad de la rotura en días	0%	7.50%	12.50%	17.50%	22.50%	Total
7 días	3	3	3	3	3	15
14 días	3	3	3	3	3	15
28 días	3	3	3	3	3	15
Total	9	9	9	9	9	45

2.2.3. Muestreo

El muestro de tipo no probabilístico por conveniencia, es un tipo de muestreo que elige según la conveniencia del investigador, y que formará parte de la muestra (Del Carmen, 2019). Por ende, definimos que nuestro muestreo es no probabilístico por conveniencia, debido a nosotros elegimos la cantidad de probetas que integraron la muestra. Asimismo, para la selección del tipo de ceniza, se eligió la madera tipo faique que es la más comercial en las panaderías de los hornos artesanales de la zona.

2.3. Metodología

2.3.1. Método

El Método inductivo, se lo conoce por los procedimientos usados para llegar de lo particular a conclusiones generales en función de la información de la muestra. Es decir que, cuenta con etapas que consolida el proceso de investigación al obtener las conclusiones del estudio realizado, mediante la observación, la recolección de datos, y la verificación (Andrade et al., 2018). Este concepto coincide con nuestro estudio puesto que se partirá desde lo particular a lo general.

El enfoque cuantitativo, se caracteriza porque los estudios se basan en la recolección de datos numéricos, y procesamiento estadístico, que conllevaran a responder diversos ítems de estudio (Quispe y Villalta, 2020). Es por ello que la investigación fue de carácter cuantitativo, y esto es porque mediante la realización de diversos ensayos que se realizaron en laboratorio, se pudieron obtener datos numéricos que caracterizaron a la variable dependiente, por ende, se pudieron responder interrogantes e hipótesis planteadas en la presente investigación.

El diseño experimental, consiste en la manipulación de la variable independiente, cuyos efectos se darán a notar en la variable dependiente (Gómez, 2021). Al incluir cenizas de leña en múltiples porcentajes al concreto, se ha manipulado la variable independiente y se tuvo efectos tanto positivos en la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, es decir nuestro estudio presentó un diseño tipo experimental.

2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas constituyen el conjunto de instrumentos en el cual se efectúa el método, mientras que el instrumento incorpora el recurso o medio que ayuda a realizar la investigación, además el uso de técnicas de recolección de información es una etapa donde se inspecciona y se transforman los datos con el objetivo de resaltar información útil, lo que sugiere conclusiones y apoyo a la toma de decisiones (Mendoza y Avila, 2020). Entre las técnicas utilizadas fue la observación directa y los instrumentos fueron la ficha de resistencia a compresión que se muestra en anexos.

2.3.3. Limitantes

Entre las limitantes que se ha tenido en el presente estudio son: La no realización de estudio químico de las cenizas y agregados; así como un estudio de interacción entre el concreto y las cenizas tanto en su estado fresco, como endurecido para los distintos tratamientos; además no se ha medido la temperatura ambiente.

2.3.4. Procedimientos de recolección de datos

Figura 1

Diagrama de flujo



Nota. La figura muestra el diagrama de flujo del procedimiento para el desarrollo de la presente investigación. Fuente: Elaboración propia.

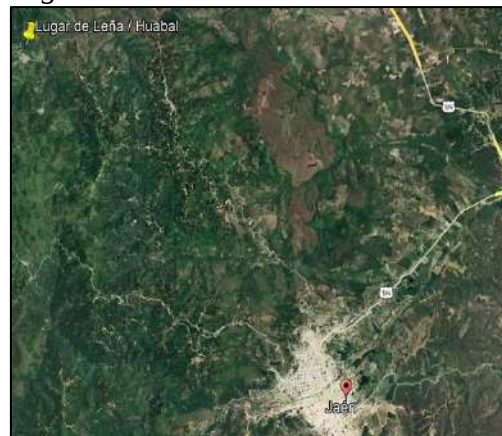
2.3.4.1. Obtención de los elementos primarios

De la obtención de los elementos, como primer paso se realizó la extracción de los agregados de la cantera Josecito de la ciudad de Jaén, donde se realizó el cuarteo del material y traslado al laboratorio, seguido se compró cemento extraforte en un ferreteria de la ciudad. Para la obtención de la cenizas, se utilizó leña de planta de Faique de aproximadamente de 4 años de edad, traída del distrito de Huabal, el cual fue introducido al horno y quemado a una temperatura de 600°C, por un periodo de tiempo de 8 horas, luego se dejó enfriar por 24 horas, y se procedió a retirar la ceniza, y trasladada al laboratorio donde se tamizó por la malla N°40, siendo el material pasante el producto final para su uso, siendo almacenado en baldes con el fin de no absorba humedad del ambiente. Su primer uso se dio una semana después del almacenamiento, luego cada 7 días. El distrito de Huabal, presenta coordenadas WGS 84 732664.48 m E, 9379655.21 m N y altitud de 1255msnm, cuyo clima en la zona es cálido, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada. La temperatura térmica en el año, supera a

veces los 20 °C en un mismo día, y las lluvias se concentran en el final del otoño y el principio de la primavera.

Figura 2

Lugar de obtención de la leña



Nota. La figura muestra el lugar de extracción de la leña de Faique. Fuente: Elaboración propia.

Figura 3

Extracción de la leña de faique



Nota. La figura muestra el secado por 1 semana del tronco del Faique luego de ser cortado. Fuente: Elaboración propia.

Figura 4*Leña de faique almacenada*

Nota. La figura muestra la leña de faique lista para ser quemada en el horno artesanal. Fuente: Elaboración propia.

Figura 5*Extracción de la leña de faique*

Nota. La figura muestra el quemado de la leña en el horno artesanal. Fuente: Elaboración propia.

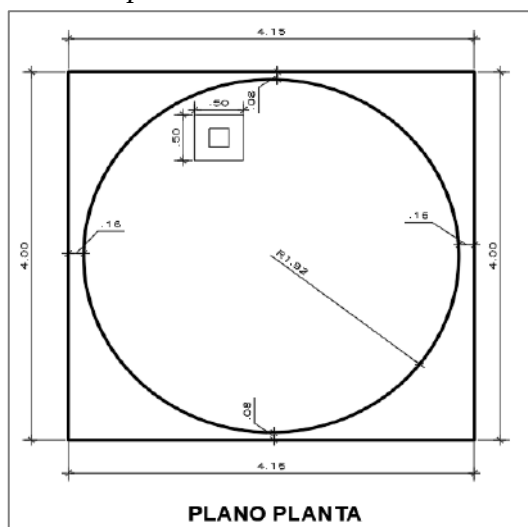
Figura 6*Obtención de las cenizas*

Nota. La figura muestra la recolección de cenizas, para su uso. Fuente: Elaboración propia.

El horno artesanal, tiene una antigüedad de 10 años, que presenta una base rectangular construida de ladrillo, y cubierta con mortero, sobre esta se apoya una camara de cocción que es de forma semicircular, hecha a base de bloques de arcilla, pegados con un adhesivo natural hecho únicamente hecho a base de barro, miel de palo y azúcar; además la parte interna fue cubierta de este adhesivo natural. Todos estos elementos usados para la fabricación del horno artesanal han logrado soportar altas temperaturas, por ende, la funcionalidad de horno. En la parte superior se ubica una chimenea metálica para poder evacuar gases de la cocción.

Figura 7

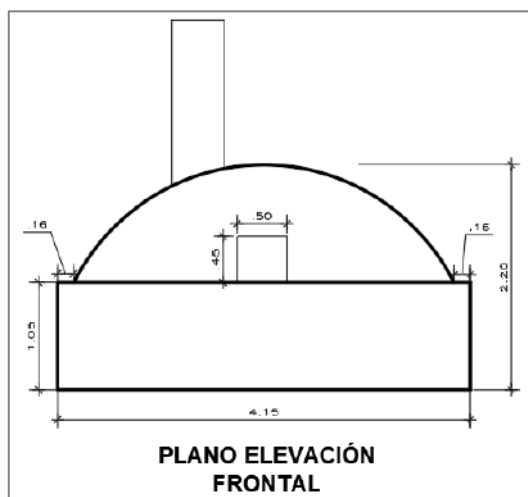
Plano en planta del horno artesanal



Nota. La figura muestra el plano en planta del horno artesanal y sus dimensiones. Fuente: Elaboración propia.

Figura 8

Plano en elevación frontal del horno artesanal



Nota. La figura muestra el plano en elevación frontal del horno artesanal y sus dimensiones. Fuente: Elaboración propia.

Figura 9

Obtención de los agregados



Nota. La figura muestra los agregados empleados de la cantera Josecito, almacenados. Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

Obtención del cemento



Nota. La figura muestra el cemento usado para las diferentes dosificaciones de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.2. Características de los agregados

Se realizaron diversos ensayos del agregado fino y grueso en el laboratorio LTE de la ciudad de Jaén, como el análisis granulométrico según la NTP 400.012, material más fino que el tamiz N°200 según la norma NTP 400.018, peso específico y absorción según la NTP 400.021, peso unitario suelto, peso unitario suelto y compactado conforme a la NTP 400.017 y el ensayo de abrasión de los ángeles para el agregado grueso conforme NTP 400.019, que sirvieron para la realización del diseño de mezcla de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. En el anexo 6 se tienen los resultados de los agregados.

Figura 11

Ensayo de Análisis granulométrico del agregado fino



Nota. La figura muestra el tamizado del agregado fino, por las diferentes mallas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 12

Ensayo de Análisis granulométrico del agregado grueso



Nota. La figura muestra el tamizado del agregado grueso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

Ensayo material más fino que el tamiz N°200 del agregado fino



Nota. La figura muestra la realización ensayo de material pasante más fino que el tamiz N°200 del agregado fino. Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

Ensayo material más fino que el tamiz N°200 del agregado grueso



Nota. La figura muestra la realización ensayo de material pasante más fino que el tamiz N°200 del agregado grueso. Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino



Nota. La figura muestra la realización del peso específico y absorción del agregado fino. Fuente: Elaboración propia.

Figura 16

Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso



Nota. La figura muestra el pesado del agregado grueso al ser sumergido en agua. Fuente: Elaboración propia.

Figura 17

Ensayo de peso unitario suelto del agregado fino



Nota. La figura muestra el pesado del agregado fino sin ser compactado. Fuente: Elaboración propia.

Figura 18

Ensayo de peso unitario suelto del agregado grueso



Nota. La figura muestra el pesado del agregado grueso sin ser compactado. Fuente: Elaboración propia.

Figura 19

Ensayo de peso unitario compactado del agregado fino



Nota. La figura muestra el pesado del agregado fino compactado. Fuente: Elaboración propia.

Figura 20

Ensayo de peso unitario compactado del agregado grueso



Nota. La figura muestra el compactado del agregado grueso antes de ser pesado. Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.3. Concreto con sustitución de cemento por ceniza de leña en porcentajes de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%

Se realizó la dosificación del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, pasándose inmediatamente a medir la temperatura, seguido la realización del ensayo del slump y fabricación de especímenes cilíndricos del concreto para al siguiente día desmoldarlos y sumergirlos en agua hasta sus roturas correspondientes. Asimismo, se realizaron dosificaciones de concreto patrón con sustituciones de cemento por cenizas en porcentajes de 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%, donde también al concreto en estado fresco se midió la temperatura y slump, para luego pasar a fabricar las probetas y al

día siguiente desmoldarla y curarlas en agua. En el anexo 7 y 8 se tienen los resultados de las propiedades físicas y resistencia del concreto.

Figura 21

Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón



Nota. La figura muestra la dosificación de concreto patrón $f'c=210\text{ kg/cm}^2$. Fuente: Elaboración propia.

Figura 22

Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón



Nota. La figura muestra la toma de temperatura del concreto patrón. Fuente: Elaboración propia.

Figura 23

Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón



Nota. La figura muestra la medición del slump del concreto patrón, con wincha manual. Fuente: Elaboración propia.

Figura 24

Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón



Nota. La figura muestra la fabricación de probetas cilíndricas de concreto patrón, donde se realizó el llenado en tres capas, donde cada una se realizó 25 varilladas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 25

Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo 7.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la dosificación de concreto patrón, sustituyendo 7.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 26

Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la medición de la temperatura del concreto patrón, sustituyendo o 7.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 27

Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la medición del slump del concreto patrón, sustituyendo 7.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 28

Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la fabricación de probetas cilíndricas de concreto patrón, sustituyendo 7.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 29

Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la dosificación de concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ patrón, sustituyendo 12.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 30

Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la medición de la temperatura del concreto patrón, sustituyendo 12.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 31

Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la medición del slump del concreto patrón, sustituyendo 12.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 32

Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la fabricación de probetas cilíndricas de concreto patrón, sustituyendo 12.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 33

Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la medición de la temperatura del concreto patrón, sustituyendo 17.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 34

Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la medición del slump del concreto patrón, sustituyendo 17.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 35

Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 17.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la fabricación de probetas cilíndricas de concreto patrón, sustituyendo 17.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 36

Fabricación de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la dosificación del concreto patrón, sustituyendo 22.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 37

Medición de la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la medición de la temperatura del concreto patrón, sustituyendo 22.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 38

Ensayo de asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la medición del slump del concreto patrón, sustituyendo 22.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 39

Fabricación de probetas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas



Nota. La figura muestra la fabricación de probetas cilíndricas de concreto patrón, sustituyendo 22.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.4. Rotura de probetas para establecer un porcentaje adecuado de ceniza para superar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$

Se ensayaron las probetas con sustituciones de cenizas en 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%, a edades de 7, 14 y 28 días. Todas se ensayaron después de 2 hrs. extraídas del agua. Cabe indicar que la temperatura del agua variaba entre 24°C y 26°C, es decir una temperatura ambiente del local, donde se fabricó las probetas.

Figura 40

*Resistencia a compresión del concreto
 $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, a los 7 días*



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia patrón a los 7 días. Fuente: Elaboración propia.

Figura 41

*Resistencia a compresión del concreto
 patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a los 14 días*



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia patrón a los 14 días. Fuente: Elaboración propia.

Figura 42

*Resistencia a compresión del concreto
 patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a los 28 días*



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia patrón a los 28 días. Fuente: Elaboración propia.

Figura 43

*Resistencia a compresión del concreto
 $f'c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando
 7.5% de cemento por cenizas, a los 7 días*



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia a los 7 días, sustituyendo 7.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 44

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas, a los 14 días



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia a los 14 días, sustituyendo 7.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 45

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 7.5% de cemento por cenizas, a los 28 días



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia a los 28 días, sustituyendo 7.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 46

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas, a los 7 días



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia a los 7 días, sustituyendo 12.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 47

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 12.5% de cemento por cenizas, a los 14 días



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia a los 14 días, sustituyendo 12.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 52

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas, a los 7 días



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia a los 7 días, sustituyendo 22.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 53

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas, a los 14 días



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia a los 14 días, sustituyendo 22.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 54

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ patrón, reemplazando 22.5% de cemento por cenizas, a los 28 días



Nota. La figura muestra el ensayo de resistencia a los 28 días, sustituyendo 22.5% de cemento por cenizas. Fuente: Elaboración propia.

2.3.5. Análisis de datos

Para el análisis estadístico se realizó la prueba de normalidad entre los grupos, donde se verificó que los datos son normales, por ende, fue posible realizar la prueba ANOVA donde se detectó diferencias significativas entre los especímenes, seguido se realizó la prueba de comparaciones múltiples, específicamente la prueba tukey para determinar específicamente que tratamiento presentó diferencias significativas. Se usó el software SPSS.

2.3.5.1. Análisis de datos para la resistencia a compresión del concreto a los 7 días

Tabla 2

Pruebas de normalidad de la resistencia a compresión a los 7 días.

Sustituciones		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia	0,00	0.339	3		0.851	3	0.242
	7,50	0.315	3		0.891	3	0.356
	12,50	0.282	3		0.936	3	0.510
	17,50	0.315	3		0.891	3	0.359
	22,50	0.364	3		0.800	3	0.114

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

En la Tabla 2, se tiene la prueba de normalidad, para los resultados de la resistencia del concreto a los 7 días, para las diversas sustituciones. Se tomó el modelo Shapiro – Wilk, debido a que hemos contado con valores inferiores a 50. Se tienen valores Sig. mayores a 0.05, indicativo que todos los tratamientos tienen una distribución normal, es decir que, los datos son fiables, es así que se trabaja con la prueba paramétrica Prueba Anova.

Tabla 3

Prueba ANOVA de la resistencia a compresión a los 7 días.

ANOVA					
Resistencia					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	9801.051	4	2450.263	232.908	0.000
Dentro de grupos	105.203	10	10.520		
Total	9906.253	14			

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

De la tabla 3, el Sig es 0.00, indicativo que en almenos en una de las medias de los tratamientos hay diferencias significativas, en función a la muestra natural. En continuidad el tratamiento para una confianza al 95%, presenta significancia.

Tabla 4

Prueba Tukey de la resistencia a compresión a los 7 días.

		Resistencia			
		Tukey B _a			
Sustituciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
22,50	3	100.2333			
7,50	3		144.2267		
12,50	3		144.9167		
17,50	3			159.1367	
,00	3				177.6000

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

De la tabla 4, se presenta de la prueba de comparaciones múltiples Tukey, se tiene valores comparativos de la homogeneidad de los subconjuntos para cada tratamiento, donde se visualiza que todos los tratamientos han presentado diferencias significativas con respecto a la muestra patrón, esto debido al no encontrarse en el mismo subconjunto del patrón, siendo para este caso que todos los tratamientos han disminuido su valor con respecto a la muestra patrón.

2.3.5.2. Análisis de datos para la resistencia a compresión del concreto a los 14 días

Tabla 5

Pruebas de normalidad de la resistencia a compresión a los 14 días

		Pruebas de normalidad					
Sustituciones		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia	,00	0.271	3		0.947	3	0.558
	7,50	0.202	3		0.994	3	0.854
	12,50	0.377	3		0.770	3	0.045
	17,50	0.311	3		0.898	3	0.378
	22,50	0.234	3		0.979	3	0.720

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

En la Tabla 5, se tiene la prueba de normalidad, para los resultados de la resistencia del concreto a los 14 días, para las diversas sustituciones. Se tomó el modelo Shapiro – Wilk, debido a que hemos contado con valores inferiores a 50. Se tienen valores Sig. mayores a 0.05, indicativo que todos los tratamientos tienen una distribución normal, es decir que, los datos son fiables, es así que se trabaja con la prueba paramétrica Prueba Anova.

Tabla 6*Prueba ANOVA de la resistencia a compresión a los 14 días.*

ANOVA					
Resistencia					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	19816.880	4	4954.220	442.241	0.000
Dentro de grupos	112.025	10	11.203		
Total	19928.905	14			

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

De la tabla 6, el Sig es 0.00, indicativo que en almenos en una de las medias de los tratamientos hay diferencias significativas, en función a la muestra natural. En continuidad el tratamiento para una confianza al 95%, presenta significancia.

Tabla 7*Prueba Tukey de la resistencia a compresión a los 14 días*

Resistencia						
Tukey B _a						
Subconjunto para alfa = 0.05						
Sustituciones	N	1	2	3	4	5
22,50	3	110.9233				
7,50	3		129.2967			
12,50	3			162.4167		
,00	3				194.0367	
17,50	3					205.7300

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

De la tabla 7, se presenta de la prueba de comparaciones múltiples Tukey, se tiene valores comparativos de la homogeneidad de los subconjuntos para cada tratamiento, donde se visualiza que todos los tratamientos han presentado diferencias significativas con respecto a la muestra patrón, y esto al no encontrarse en el mismo subconjunto del patrón, siendo para este caso que solo para el tratamiento sustitutorio de 17.5%, ha aumentado su valor con respecto a la muestra patrón

2.3.5.3. Análisis de datos para la resistencia a compresión del concreto a los 28 días

Tabla 8

Pruebas de normalidad de la resistencia a compresión a los 28 días.

Sustituciones		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia	,00	0.346	3		0.836	3	0.205
	7,50	0.269	3		0.949	3	0.566
	12,50	0.324	3		0.877	3	0.315
	17,50	0.290	3		0.926	3	0.475
	22,50	0.238	3		0.976	3	0.700

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

En la Tabla 8, se tiene la prueba de normalidad, para los resultados de la resistencia del concreto a los 14 días, para las diversas sustituciones. Se empleo el modelo Shapiro – Wilk, debido a que hemos contado con valores inferiores a 50. Se tienen valores Sig. mayores a 0.05, indicativo que todos los tratamientos tienen una distribución normal, es decir que, los datos son fiables, es así que se trabaja con la prueba paramétrica Prueba Anova.

Tabla 9

Prueba ANOVA de la resistencia a compresión a los 28 días.

ANOVA					
Resistencia					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	13507.254	4	3376.814	239.518	0.000
Dentro de grupos	140.984	10	14.098		
Total	13648.238	14			

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

De la tabla 9, el Sig es 0.00, indicativo que en almenos en una de las medias de los tratamientos hay diferencias significativas, en función a la muestra natural. En continuidad el tratamiento para una confianza al 95%, presenta significancia.

Tabla 10*Prueba Tukey de la resistencia a compresión a los 28 días*

		Resistencia		
Tukey B _a		Subconjunto para alfa = 0.05		
Sustituciones	N	1	2	3
7,50	3	152.4900		
12,50	3	156.6133		
22,50	3		165.4600	
,00	3			214.4800
17,50	3			222.7333

Nota. Datos tomados del IBM spss statistics 27.

De la tabla 10, se presenta de la prueba de comparaciones múltiples Tukey, se tiene valores comparativos de la homogeneidad de los subconjuntos para cada tratamiento, donde se visualiza que para los tratamientos 7,5%, 12.5% y 22.5% han presentado diferencias significativas con respecto a la muestra patrón, y esto al no encontrarse en el mismo subconjunto del patrón, es decir han disminuido sus valores. Sin embargo, para el tratamiento sustitutorio de 17.5% no ha sufrido variaciones con respecto al patrón.

III. RESULTADOS

3.1. Definir las características de los agregados para su uso en un diseño de mezcla de concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña

Tabla 11

Características de los agregados

Características físicas y mecánicas	Valores	
	Arena	Piedra
Perfil	-	Angular y Sub angular
TMN	-	1"
Peso específico de masa (PEM)	2.30gr/cm ³	2.37 gr/cm ³
Peso unitario suelto seco (PUSS)	1490.28kg/m ³	1410.8kg/m ³
Peso unitario seco compactado (PUSC)	1610.35kg/m ³	1556.34kg/m ³
Humedad natural (HN)	2.08%	1.67%
Absorción (Abs.)	2.23%	0.89%
Módulo de finura (MF)	2.34	8.42
Material fino menor que Tamiz N° 200	2.42	0.29
Abrasión de los ángeles (AA)	-	31.96%

En la tabla 11, se tiene características físicas y mecánicas de los agregados, que se usó para el diseño de mezclas. Los resultados son producto de la realización de diversos ensayos, que se presentan en el anexo 6.

El cemento empleado fue el extraforte, cuyo peso específico fue de 2.97gr/cm³; donde para el diseño de mezcla (ver anexo 5) del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, los requerimientos en proporción por m³ de los materiales, fueron:

CEMENTO	345.63	Kg
AGUA EFECTIVA	184.93	Lt
AGREGADO FINO	462.19	Kg
AGREGADO GRUESO	1133.03	Kg
AIRE ATRAPADO	1.50	%

3.2. Dosificar el concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña en porcentajes de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%

3.2.1. Propiedades del concreto en estado fresco

Tabla 12

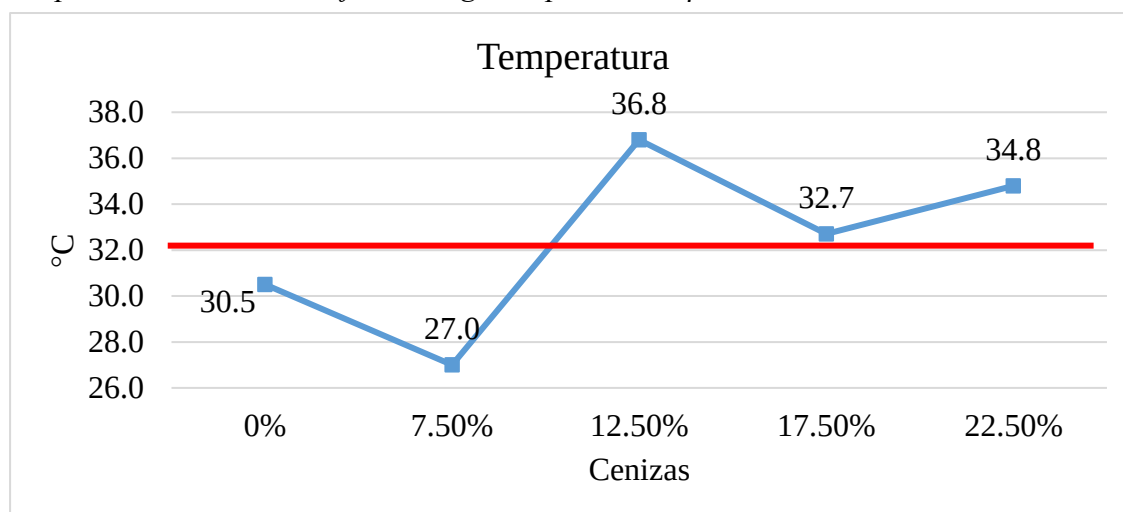
Temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones

Porcentajes sustitutorios	Temperatura (°C)	Temperatura según norma
0%	30.5	32.0°C
7.50%	27.0	
12.50%	36.8	
17.50%	32.7	
22.50%	34.8	

En la tabla 12 se tienen las temperaturas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para los diferentes tratamientos sustitutorios de cemento por cenizas (ver anexo 7).

Figura 55

Temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones



Nota. La figura muestra los valores de las temperaturas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para los diferentes tratamientos sustitutorios, donde se visualiza aumentos de la temperatura para los tres últimos tratamientos con respecto a la muestra patrón. Asimismo, solo con el 7.5% de cenizas no se logra exceder la temperatura máxima establecida. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

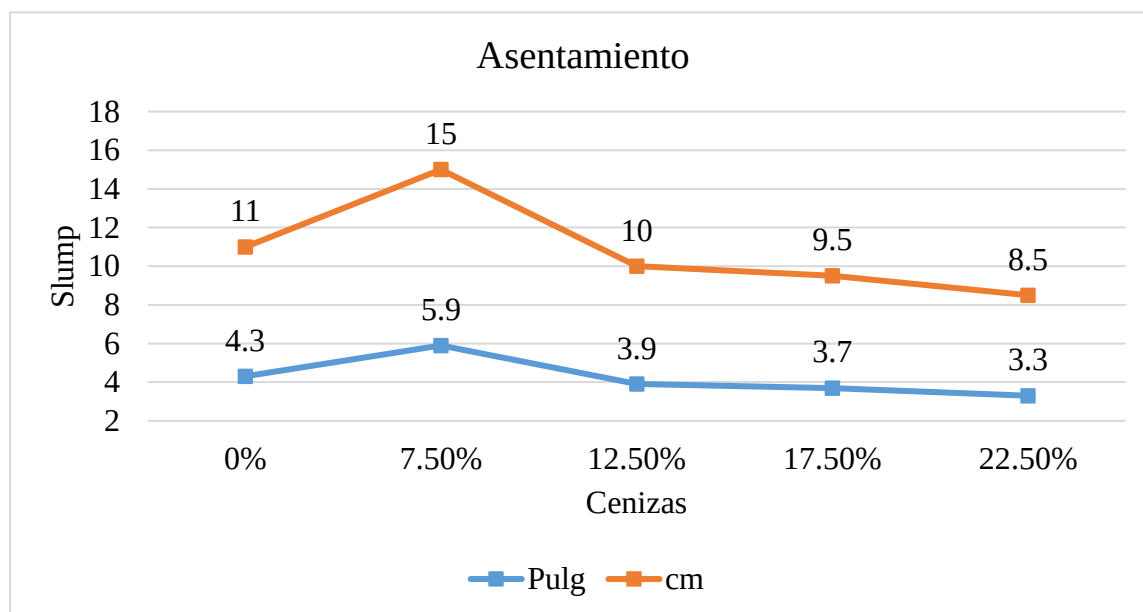
Asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones

Porcentajes sustitutorios	Asentamientos	
	cm	Pulg
0%	11.0	4.3
7.50%	15.0	5.9
12.50%	10.0	3.9
17.50%	9.5	3.7
22.50%	8.5	3.3

En la tabla 13 se tienen los asentamientos del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para los diferentes tratamientos sustitutorios de cemento por cenizas (ver anexo 7).

Figura 56

Asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones



Nota. En la figura se tiene los valores de los asentamientos del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para los diferentes tratamientos sustitutorios, donde se visualiza un incremento para el primer tratamiento, sin embargo, para el resto de porcentajes el slump tiende a disminuir.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Propiedades del concreto en estado endurecido

Tabla 14

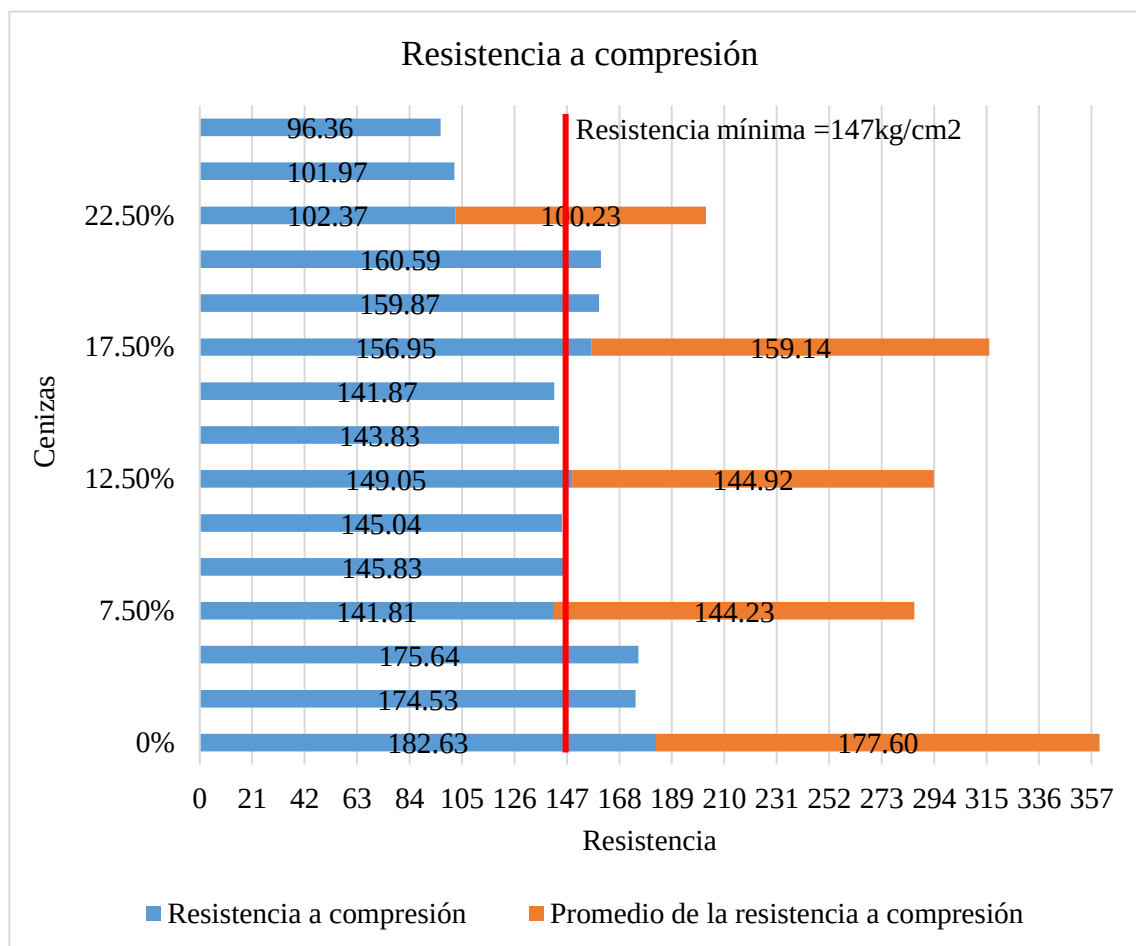
Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7 días para las diferentes sustituciones

Descripción	Resistencia	Promedio de la resistencia	% de desarrollo de la resistencia	% de desarrollo de la resistencia mínima	Cumplimiento
0.0%	182.63	177.60	84.57		Si
	174.53				
	175.64				
	141.81				
7.50%	145.83	144.23	68.68		No
	145.04				
	149.05				
	143.83				
12.50%	141.87	144.92	69.01	70	No
	156.95				
	159.87				
	160.59				
17.50%	102.37	159.14	75.78		Si
	101.97				
	102.37				
	101.97				
22.50%	96.36	100.23	47.73		No

En la tabla 14, se tiene la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para los diferentes tratamientos sustitutorios, a la edad de 7 días, donde se visualiza que decrementos de la resistencia con respecto a la muestra patrón y asimismo ninguno de los tratamientos logra cumplir con el mínimo porcentaje de desarrollo de la resistencia, excepto con el tercer tratamiento (ver anexo 8).

Figura 57

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 7 días para las diferentes sustituciones



Nota. En la figura, se visualiza decrementos de la resistencia para las diferentes sustituciones de cenizas, donde solo con la sustitución de 17.5% de algún modo es el más conservador con respecto al patrón, además solo con este tratamiento se logra cumplir con la resistencia mínima. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

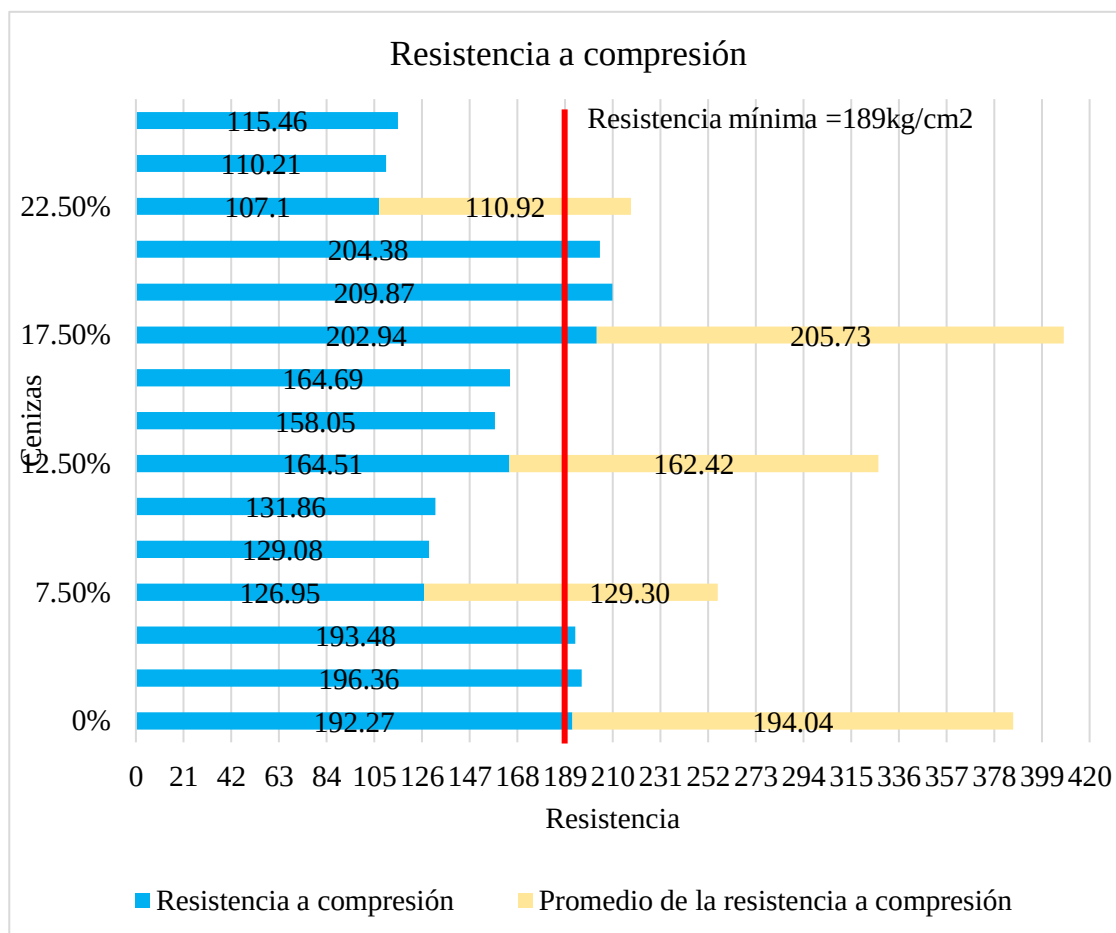
Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 14 días para las diferentes sustituciones

Descripción	Resistencia	Promedio de la resistencia	% de desarrollo de la resistencia	% de desarrollo de la resistencia mínima	Cumplimiento
0%	192.27	194.04	92.40		Si
	196.36				
	193.48				
7.50%	126.95	129.30	61.57		No
	129.08				
	131.86				
12.50%	164.51	162.42	77.34	90	No
	158.05				
	164.69				
17.50%	202.94	205.73	97.97		Si
	209.87				
	204.38				
22.50%	107.1	110.92	52.82		Si
	110.21				
	115.46				

En la tabla 15, se tiene la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para los diferentes tratamientos sustitutorios, a la edad de 14 días, donde se visualiza solo un aumento significativo de la resistencia con respecto a la muestra patrón y asimismo logrando cumplir con el mínimo porcentaje de desarrollo de la resistencia, para el tratamiento de 17.5% de cenizas, siendo lo contrario para el resto de tratamientos (ver anexo 8).

Figura 58

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 14 días para las diferentes sustituciones



Nota. En la figura, se visualiza decrementos de la resistencia para las diferentes sustituciones de cenizas, siendo solo el 17.5% que presenta aumentos significativos de la resistencia, donde además solo este cumple con la resistencia mínima. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

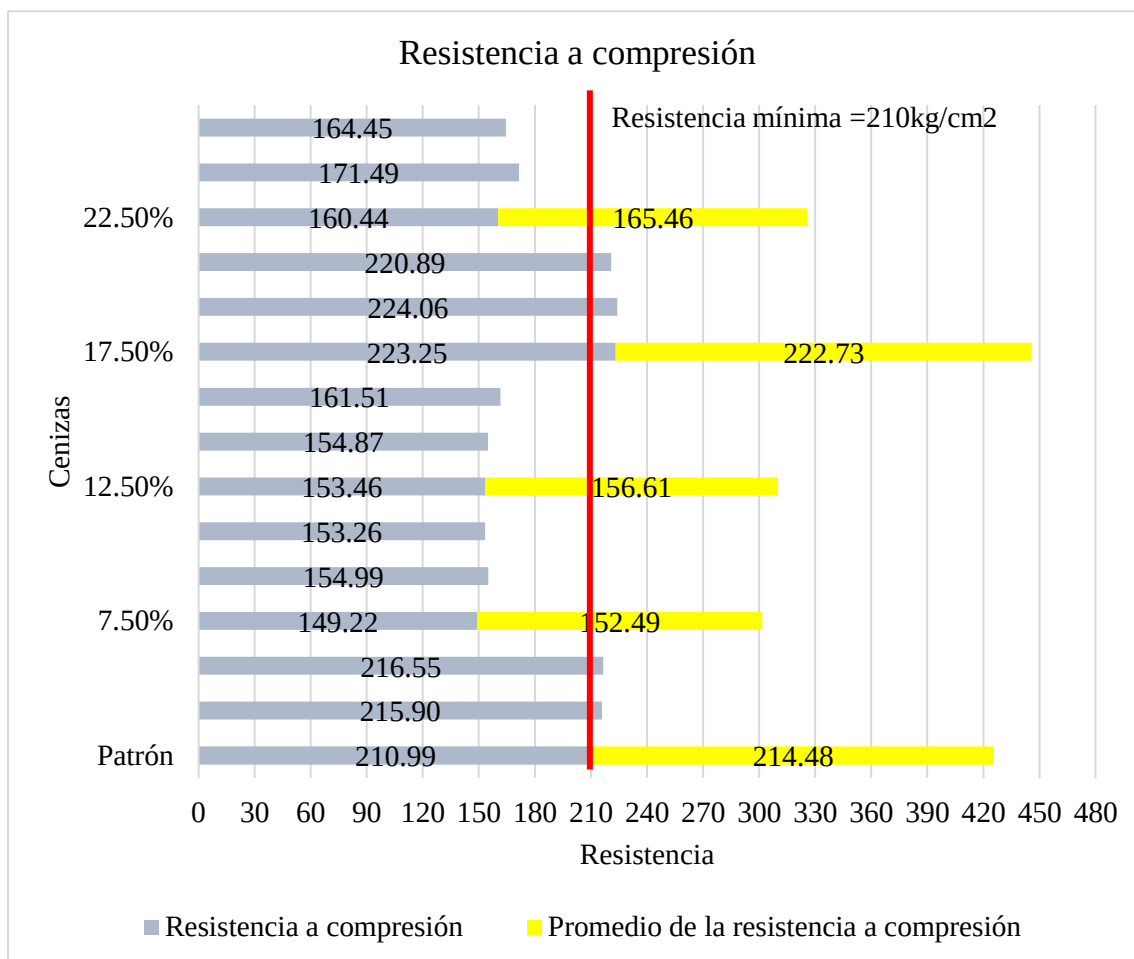
Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días para las diferentes sustituciones

Descripción	Resistencia	Promedio de la resistencia	% de desarrollo de la resistencia	% de desarrollo de la resistencia mínima	Cumplimiento
0.0%	210.99	214.48	102.13		Si
	215.90				
	216.55				
7.50%	149.22	152.49	72.61		No
	154.99				
	153.26				
12.50%	153.46	156.61	74.58	100	No
	154.87				
	161.51				
17.50%	223.25	222.73	106.06		Si
	224.06				
	220.89				
22.50%	160.44	165.46	78.79		No
	171.49				
	164.45				

En la tabla 16, se tiene la resistencia del concreto para los diferentes tratamientos sustitutorios, a la edad de 28 días, donde se visualiza solo un aumento numérico, pero no significativo de la resistencia con respecto a la muestra patrón y asimismo logrando cumplir con el mínimo porcentaje de desarrollo de la resistencia, para el tratamiento de 17.5% de cenizas, siendo lo contrario para el resto de tratamientos (ver anexo 8).

Figura 59

Resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días para las diferentes sustituciones



Nota. En la figura se visualiza decrementos de la resistencia para las diferentes sustituciones de cenizas, siendo solo el 17.5% que presenta aumento numérico de la resistencia., pero no es significativo. Además, solo con este porcentaje se logra cumplir con la mínima resistencia. Fuente: Elaboración propia.

3.3. Establecer un porcentaje adecuado de ceniza de leña para superar la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 17

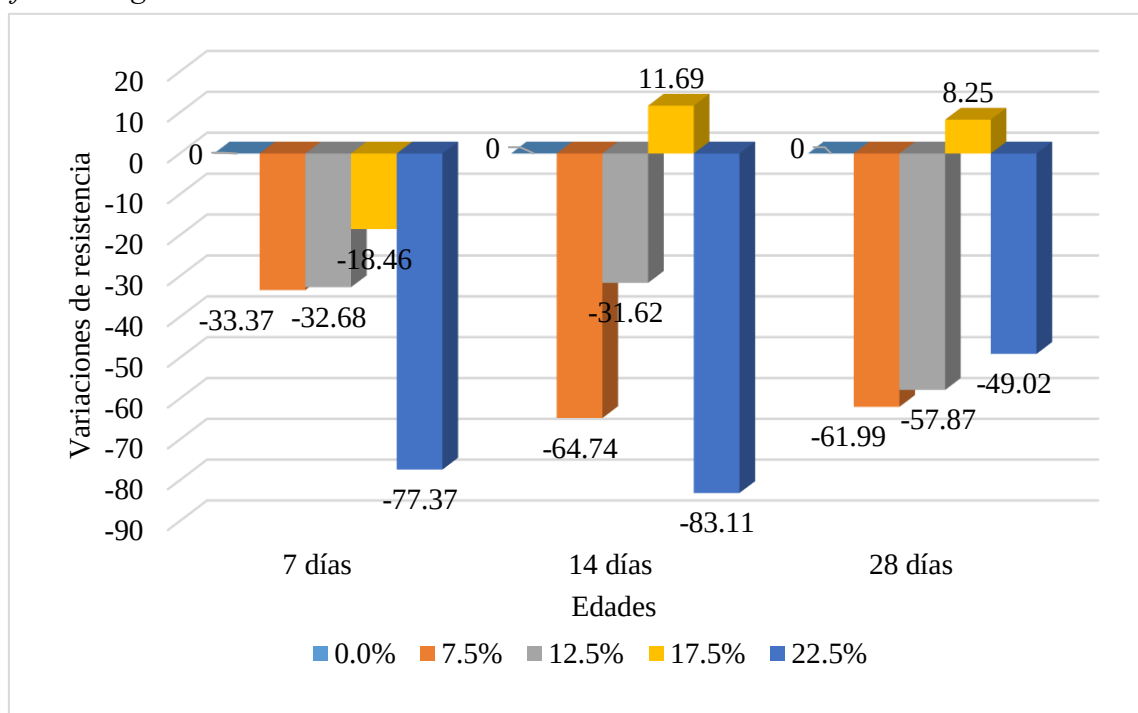
Comparativo de las variaciones de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones, con respecto a la muestra patrón

Descripción	0.0%	7.5%	12.5%	17.5%	22.5%
7 días	0	-33.37	-32.68	-18.46	-77.37
14 días	0	-64.74	-31.62	11.69	-83.11
28 días	0	-61.99	-57.87	8.25	-49.02

En la tabla 17, se tiene las variaciones de la resistencia del concreto para los diferentes tratamientos sustitutorios, y para las diferentes edades donde se visualiza variaciones numéricas negativas y positivas.

Figura 60

Óptima variación de sustitución de cenizas en la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$

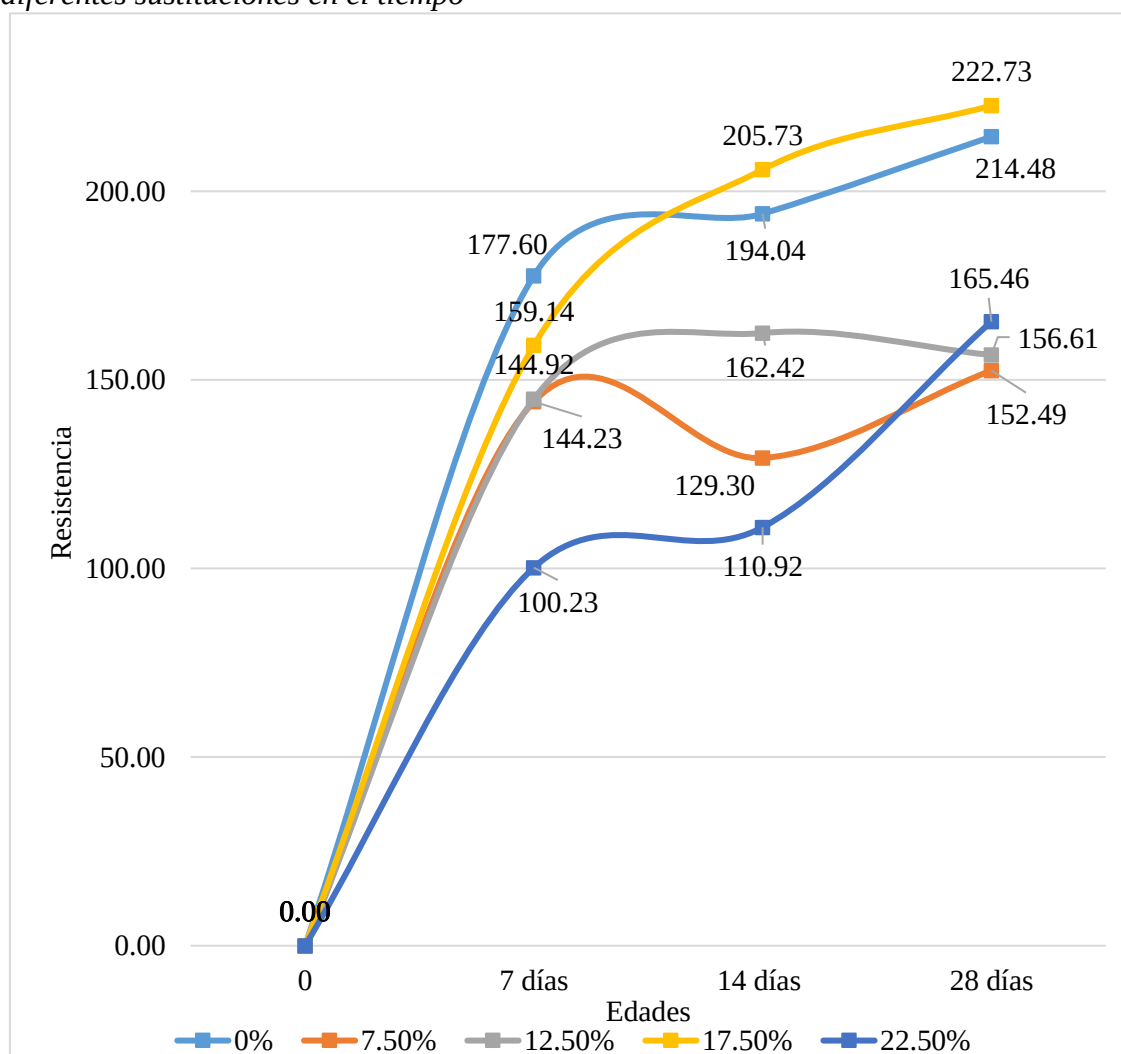


Nota. En la figura se tiene que la óptima sustitución de cenizas es con el 17.5% puesto que es el único tratamiento que presenta variaciones positivas, siendo para la edad de 14

días en 11.69kg/cm² con respecto al patrón y de 8.25kg/cm² para los 28 días; aunque tuvo variación negativa para los 7 días. Fuente: Elaboración propia

Figura 61

Comparativo de la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para las diferentes sustituciones en el tiempo



Nota. En la figura se presenta el comparativo de los valores de la resistencia del concreto para las diferentes sustituciones y edades, donde se reitera que será con 17.5% de cenizas que el concreto tiene un comportamiento conservador a diferencia de los demás tratamientos, y para las diversas edades, tendiendo a crecer en el tiempo. Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

De los agregados, se tuvo que el agregado grueso presentó un perfil angular y sub angular de 1", asimismo tanto el agregado fino y grueso presentaron un PEM de 2.300gr/cm³ y 2.37gr/cm³, PUSS de 1490.28kg/m³ y 1410.80kg/m³ y PUSC de 1610.35kg/m³ y 1556.34kg/m³, HN de 2.08% y 1.67%, Abs. de 2.23% y 0.89%, MF de 2.34 y 8.42, material que pasa por el tamiz N° 200 de 2.42% y 0.29% y la AA para el agregado grueso de 31.96%. Siendo todas estas cualidades óptimas de agregados, cumpliendo con los husos granulométricos establecidos, y que servirán para diseño de mezcla del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$. Datos de algún modo similares presentó Farceque y Gamonal (2023) En su investigación, donde tuvo que el agregado fino presentó un PEM de 2.62gr/cm³, PUSS de 1616kg/m³, PUSC de 1767kg/m³, una HN de 1.2%, Abs. de 1.17%, MF de 2.67 y material que pasa el Tamiz N° 200 de 2.6%; y para el agregado grueso se tuvo un perfil angular y sub angular, un tamaño máximo nominal de 3/4", el PEM tuvo un valor de 2.72gr/cm³, el PUSS y PUSC fueron de 1404kg/m³ y 1543kg/m³ respectivamente, una HN de 0.50%, absorción de 0.5% y un MF de 7.3. Ambos autores indican que la permanencia de las adecuadas propiedades del concreto en el tiempo, se relacionan con la resistencia de los materiales, es por ello la importancia de la textura del agregado grueso, para una mejor adherencia, así como su desgaste que no debe superar más del 40% para ser conservadores; además se requieren que el módulo de finura de la arena este entre 2.3 y 3.1. Respetando estos parámetros se tendrá un adecuando concreto en el tiempo, lo cual es concordante con nuestro estudio. Además, el requerimiento de análisis de químicos de los agregados es vital para evitar patologías en el tiempo ya sea por presencia de sales o cloruros. Córdova y vega (2022) en su estudio, también presento resultados semejantes, lo cual también cumplían con los mínimos requeridos, como el agregado fino que presento un PEM de 2588.42kg/m³, PUSS de 1622kg/m³ y PUSC de 1792kg/m³, Abs. de 0.87%, MF de 2.94 y material más fino que el tamiz N°200 de 2.20%; para el agregado grueso el PEM fue de 2776.69kg/m³, el PUSS de 1389.21kg/m³ y el PUSC de 1577.86kg/m³, la Abs. de 0.74 y el MF de 6.88.

Al dosificar el concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña en diferentes porcentajes, las propiedades físicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, para el 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%, tuvo temperaturas de 30.5, 27.0, 36.8, 32.7 y 34.8°C, lo que representa variaciones con respecto al patrón en -3.5, +6.3, +2.2 y +4.3°C, donde estos aumentos de temperatura a excepción del 7.5% de cenizas, se debe al calor de hidratación adicional que genera la cenizas, además se tiene que 32°C es la temperatura máxima que debe alcanzar un concreto, por lo que serán los tratamientos de 12.5%, 17.5% y 22.5%, que exceden el máximo requerido (Tekler (2023) sostiene que la microestructura de partículas porosas de la ceniza de madera, aceleraran el proceso de hidratación, lo que lleva a temperaturas más altas a medida que se sustituye cenizas por cemento, siendo comprobado en el presente estudio, ya que al superar cantidades al 12.5%, la temperatura aumenta en gran manera. El autor tuvo que, para las sustituciones de 5, 10 y 15 %, se observó un aumento de la temperatura del permitido con el 15%, siendo. En el presente estudio los valores del Slump fueron de 4.3", 5.9", 3.9", 3.7 y 3.3", cuyas variaciones fueron de +1.6", -0.4, -0.6 y -1" con respecto a la muestra patrón, del cual se deduce que a mayor cantidad de cenizas la mezcla tiende hacer menos trabajable. Refiere Hamid & Rafiq (2021) en su estudio, que el asentamiento observado en su estudio fue por cizallamiento al sustituir ceniza de madera por cemento, lo que indica la rigidez de la mezcla, lo cual es compatible con nuestro estudio, ya que al superar el 7.5% de cenizas en nuestro estudio la trabajabilidad cae en picada. Además, se debe tener muy presente que la ceniza de madera por su acción puzolánica, se vuelve no trabajable, por lo que agregar agua solo puede afectar su resistencia, requiriendo de estudios más profundos sobre el comportamiento de a nivel de microestructura del concreto y este tipo de cenizas. Sin embargo, algunas literaturas abordan el uso de aditivos para aumentar la funcionalidad de la mezcla de concreto. Además, el autor concuerda con el presente estudio al decir que con el 10 % la trabajabilidad presenta un leve aumento en peso de ceniza de madera, sin embargo, al reemplazar en porcentajes superiores tienden a disminuir. De otro lado las resistencias promedios a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, para las sustituciones de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%, para la edad de 7 días fueron de 177.60, 144.23, 144.92, 159.14 y 100.23kg/cm², lo cual representa disminuciones en 33.37, 32.68, 18.46 y 77.37kg/cm² con respecto al patrón, sin embargo fue solo con la sustitución de 17.5% que al menos el concreto si cumple con el porcentaje mínimo de desarrollo del concreto que es el 70%, alcanzando un porcentaje de 75.78%;

a los 14 días la resistencia fue de 194.04, 129.30, 162.42, 205.73 y 110.92kg/cm², es decir tuvo variaciones en -64.74, -31.62, +11.69 y -83.12kg/cm² con respecto al tratamiento patrón, el cual se evidencia un aumento significativo de la resistencia solo para el 17.5%, además cumpliendo con el porcentaje mínimo de desarrollo que es del 90%, llegando alcanzar el 97.97%; y por último a la edad de los 28 días las resistencias fueron de 214.48, 152.49, 156.61, 222.73 y 165.46kg/cm², lo cual también para los distintos tratamientos se presenta disminuciones con respecto al patrón, a excepción del 17.5% presentando un aumento numérico en 8.25kg/cm², sin embargo estadísticamente no es significativo, además se tiene que si se cumple con porcentaje de resistencia mínima, superando el 100%, en 6.06%. Resultados similares obtuvo el autor Mejía (2020) en su tesis, donde tuvo que para las sustituciones de 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25% de cenizas, el slump presento valores de 3.75", 3.5", 3", 2.5", 1.5" y 1", esto en cierta manera concuerda con nuestro estudio puesto que también los valores tienden a disminuir, asimismo también con la temperatura que presento valores de 20.20, 19.60, 20.80, 20.60, 19.80 y 19.10°C; la resistencia a compresión a los 7 días fue de 190.46, 191.68, 197.22, 163.79, 154.33 y 143.18kg/cm²; a los 14 días de 210.38, 217.37, 206.64, 174.52, 172.59 y 151.81kg/cm²; y a los 28 días de 235.73, 237.60, 229.27, 200.21, 191.50 y 177.01kg/cm², donde alcanza su máxima resistencia con el 5% de cenizas, el cual difiere con nuestra investigación, ya que tenemos un resultado conservador con el 17.5%. Si bien la sustitución del cemento por cenizas de madera reduce el uso de cemento, lo que lo hace respetuoso con el medio ambiente; además de las estrategias de recompensa permiten ahorrar dinero; sin embargo, su contraparte recae en exceder su inclusión, sustitución o el no encontrar su punto idóneo de reacción de las cualidades de las cenizas usadas, propiedades químicas del cemento y agregados, trayendo efectos negativos en las propiedades del concreto. Las cenizas representarán un efecto muy importante, ya que dependerá del tipo de planta, sus propiedades, su composición, la práctica de combustión y la región donde fue cultivada la planta, entre otros factores. El autor Adrian Y Bartolo (2021) en su estudio, tuvo que para las sustituciones de 0%, 2%, 3%, 4%, 9%, 18% y 27% de cenizas tuvo asentamientos de 4", 4", 3.8", 3.8", 2", 1" y 1", que también tiende a disminuir al igual que nuestros resultados; de otro lado la resistencia a compresión a los 7 días fue de 207.26, 240.86, 237.34, 222.38, 203.54, 155.49 y 105.13kg/cm²; para la edad de 14 días, tuvo valores de 251.46, 283.67, 268.70, 254.13, 244.10, 186.94 y 132.23kg/cm² y a los 28 días de 287.66, 317.83, 310.77, 302.23, 265.19, 204.28 y

167.14kg/cm², el cual difiere también con nuestro estudio ya que la máxima resistencia se alcanza con el 2% de cenizas.

El porcentaje adecuado sustitutorio de cementos por cenizas que logró resaltar mejoras en el concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ fue con el 17.5%, y esto es debido a que logra mejorar la resistencia a compresión numéricamente a los 28 días de edad, en 3.84%, aunque no es significativo; a los 14 días aumento la resistencia significativamente en 6.02% y los 7 días presento un disminución en 10.39% lo cual es significativo; a pesar de ello se logra alcanzar y superar los porcentajes de desarrollo de la resistencia mínima para las distintas edades. Resultados diferentes tuvo Alfaro en su tesis que tuvo como fin analizar la resistencia a compresión de un concreto adicionando ceniza de chala de maíz, donde fue con el 12.5% de cenizas que la resistencia a compresión del concreto se maximiza, presentando aumentos de 18.63%, 24.71% y 21.09% para las edades de 7, 14 y 28 días, y asimismo para los porcentajes de 5%, 10%, 15%, 17.5% el concreto presentó aumentos con respecto a la muestra patrón, solo disminuyendo para el 20% de cenizas. Cairo y Huamán en su estudio; tuvo que fue con el 5% que el concreto presento su máximo valor, presentando aumentos para los 7, 14 y 28 días en 6.30%, 8.0% y -6.5%, además cabe mencionar que para los tratamientos de 10% y 15% el concreto tendió a disminuir su resistencia con respecto al patrón; lo cual este optimo porcentaje, tampoco tiene congruencia con el porcentaje idóneo de nuestro estudio que el 17.5%; si bien con este tratamiento la resistencia a compresión se maximiza, sin embargo al presentar características desfavorables referente al slump y la temperatura, se debe hacer uso de aditivos para aumentar la funcionalidad de la mezcla de hormigón, como lo refieren estudios de diversos artículos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se tuvo un mejoramiento de la resistencia a compresión del concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, solo para un porcentaje, donde tuvo aumentos significativos estadísticamente a las edades de 14 días y numéricos a los 28 días.
- De la definición de las características de los agregados; el agregado grueso presentó un perfil angular y sub angular de 1'', asimismo tanto el agregado fino y grueso presentaron un peso específico de masa de 2.300gr/cm³ y 2.37gr/cm³, peso unitario suelto seco de 1490.28kg/m³ y 1410.80kg/m³ y el seco compactado de 1610.35kg/m³ y 1556.34kg/m³, humedad natural de 2.08% y 1.67%, absorción de 2.23% y 0.89%, Modulo de finura de 2.34 y 8.42, material que pasa por el tamiz N° 200 de 2.42% y 0.29% y la abrasión de los ángeles para el agregado grueso de 31.96%.
- Al dosificar el concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña en porcentajes de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5% se tuvo que la temperatura presento valores de 30.5, 27.0, 36.8, 32.7 y 34.8°C; el Slump fue de 4.3'', 5.9'', 3.9'', 3.7 y 3.3, y la resistencia a compresión promedio a la edad de 7 días de 177.60, 144.23, 144.92, 159.14 y 100.23kg/cm²; a los 14 días de 194.04, 129.30, 162.42, 205.73 y 110.92kg/cm² y a los 28 días de 214.48, 152.49, 156.61, 222.73 y 165.46kg/cm².
- El porcentaje adecuado sustitutorio de cemento por cenizas que logró resaltar mejorías en el concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ fue con el 17.5%.
- De la hipótesis planteada, tenemos que se cumple lo planteado, esto debido que se logra aumentar la resistencia con el 17.5%.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda el mejoramiento de la resistencia a compresión de un concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña tipo balsa.
- Se sugiere evaluar las propiedades del concreto con sustituciones de cemento por cenizas de leña inferiores al 7.5%.
- Se recomienda, estudiar la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ a los 56 y 96 días.
- Se sugiere el uso de cenizas en la elaboración de concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, pero para elementos no estructurales.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abebaw, G., Bewket, B., & Getahun, S. (2021). Experimental investigation on effect of partial replacement of cement with bamboo leaf ash on concrete property. *Advances in civil engineering*, 2021(1), 6468444. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2021/6468444>
- Adrian Estrada, J. y Bartolo Paredes, R. (2021). *Cenizas de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento portland en elaboración de concreto hidráulico* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional UNS <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/3633>
- Andrade Zamora, F., Alejo Machado, O. y Armendariz Zambrano, C. (2018). Método inductivo y su refutación deductista. *Conrado*, 14(63), 117-122. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442018000300117&script=sci_arttext&tlng=en
- Alva, M. y Soto, S. (2022). *Modificación de las propiedades de concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para fines de pavimentación empleando ceniza de eucalipto*, Av. Alfonso Ugarte, Cajamarca, 2021 [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92205>
- Benitez, L. (2015). *Unidades de albañilería fabricadas con suelo-cemento como alternativa para la construcción sostenible*. Recuperado de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/1843>
- Bheel, N., Awoyera, P., Shar, IA, Sohu, S., Abbasi, SA y Krishna Prakash, A. (2021). Propiedades mecánicas del hormigón que incorpora ceniza de cáscara de arroz y ceniza de paja de trigo como material cementante ternario. *Advances in Civil Engineering*, 2021 (1), 2977428. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2021/2977428>
- Bravo, J. y Saldaña, L. (2021). *Influencia de la ceniza de cascarrilla de café para aumentar la resistencia a la compresión en una losa aligerada*, Jaén 2021 [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75310>

- Briones, D. (2023). *Influencia del Reemplazo de Cemento por Puzolana Volcánica en la Resistencia a Compresión del Concreto Compactado $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Cajamarca. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5743>
- Cairo, C. y Huamán, G. (2022). *Mejoramiento de la propiedad mecánica a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando ceniza de bagazo de uva* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89243>
- Caruajulca, E. y Rojas, M. (2024). *Diseño de pavimento rígido utilizando un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo parcialmente el cemento por ceniza de faique para la vía de acceso a la universidad autónoma de Chota-Cajamarca-2023* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/145842>
- Caururo, O. y Cuenca, G. (2021). *Análisis de la resistencia a flexión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con adición de ceniza de cáscara de papa, Huaraz 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo] Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75232>
- Córdova, C. y Vega, J. (2022). *Concreto Autocompactante con Incorporación de Aditivo Superplastificante Sika Plast 306 y Cenizas Volantes* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén] Repositorio Institucional Universidad Nacional de Jaén. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/416>
- Del Carmen, S. (2019). Muestra probabilística y no probabilística. http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108928/secme-10911_1.pdf
- Díaz, K. (2021). *Evaluación del concreto adicionando ceniza de panca de maíz, Chota* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. Repositorio Unach. <http://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/169>
- Farceque, R. y Gamonal, W. (2023). *Influencia de las macrofibras en la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Jaén-2022* [Tesis de pregrado,

- Universidad Nacional de Jaén] Repositorio Institucional Universidad Nacional de Jaén. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/521>
- Garcia, A. y Quito, L. (2021). *Influencia de la ceniza de carbón vegetal en las propiedades del Concreto $f' c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el barrio centenario, Huaraz, Ancash–2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65536>
- Gómez, G. (2021). Métodos y técnicas de investigación. *Revista Mediterránea*, 2. <https://metodologiacc.ugr.es/sites/dpto/mcc/public/inline-files/Metodos-y-Tecnicas-de-Investigacion-en-Psicologia---sellado.PDF>
- Gonzales, Y. y Contreras, C. (2023). *Resistencia a compresión de bloques no portantes de concreto incorporando cascarilla de arroz* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Jaén. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/496>
- Hamid, Z., & Rafiq, S. (2021). An experimental study on behavior of wood ash in concrete as partial replacement of cement. *Materials Today: Proceedings*, 46, 3426-3429. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320394529>
- Huamán, O. (2021). *Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f' c 210 \text{ Kg/Cm}^2$, con adición de ceniza de cascara de café, San Ignacio, Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88813>
- Kioko, J. (2023). *Utilización de residuos de hormigón en la fabricación de cemento puzolana Portland* [Tesis doctoral, Universidad de Nairobi]. Repositorio Institucional Universidad de Nairobi. <http://erepository.uonbi.ac.ke/bitstream/handle/11295/164804/Kioko%20John%20Mutua%20Thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lilia, C. (2015). *Población y muestra*. <https://core.ac.uk/download/pdf/55528082.pdf>

- Luna, B. y Bustillos, J. (2021). *Propuesta de mejora en el proceso de clinkerización para reducir la contaminación ambiental en Lima* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655130/Luna_G_B.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Martínez-García, R., Jagadesh, P., Zaid, O., Șerbănoiu, A. A., Fraile-Fernández, F. J., de Prado-Gil, J., ... & Grădinaru, C. M. (2022). The present state of the use of waste wood ash as an eco-efficient construction material: A review. *Materials*, 15(15), 5349. <https://www.mdpi.com/1996-1944/15/15/5349>
- Mejia, D. y Ramirez, L. (2024). *Influencia de la adición de ceniza de mesocarpio de coco sobre las propiedades mecánicas de concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, Jaén-2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Jaén. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/652>
- Mejía, J. (2020). *Evaluación del concreto adicionando ceniza de tallo y espiga de cebada para reducir el porcentaje de cemento* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Chota]. Repositorio Unach. <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/165>
- Mendoza, S. y Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
- Memon, S., Javed, U., Shah, M., & Hanif, A. (2022). Use of processed sugarcane bagasse ash in concrete as partial replacement of cement: mechanical and durability properties. *Buildings*, 12(10), 1769. <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/10/1769>
- Orrala, F. y Gómez F. (2015). *Estudio de la resistencia a la compresión del hormigón con adición de puzolana obtenida de la calcinación de residuos del cultivo de maíz producido en la provincia de Santa Elena* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio UPSE <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2272>

- Pastor, B. F. R. (2019). Población y muestra. *Pueblo continente*, 30(1), 245-247.
<https://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/1269>
- Quispe, T. y Villalta, L. (2020). Epistemología e investigación cuantitativa. *Igobernanza*, 3(12), 107-120.
<https://igobernanza.org/index.php/IGOB/article/view/88>
- Sang, N., Quan, T. y Si, H. (2021). Propiedades del hormigón de grano fino que contiene cenizas volantes y cenizas de fondo. *Revista de Ingeniería Civil*, 7, 10711.
<https://cyberleninka.ru/article/n/properties-of-fine-grained-concrete-containing-fly-ash-and-bottom-ash>
- Teker Ercan, E. E., Andreas, L., Cwirzen, A., & Habermehl-Cwirzen, K. (2023). Wood Ash as Sustainable Alternative Raw Material for the Production of Concrete—A Review. *Materials*, 16(7), 2557. <https://www.mdpi.com/1996-1944/16/7/2557>
- Timoteo, Y. (2021). *Influencia de sustitución del cemento por ceniza de madera sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ —2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85877>
- Wegdan, E. (2021). Production of sustainable concrete using sawdust. *Magazine of Civil Engineering*, 5(105), 10507. <https://cyberleninka.ru/article/n/production-of-sustainable-concrete-using-sawdust>
- Weninger, L. (2020). *Influencia de la adición de ceniza de cascarilla de café en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Piura* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Ucv. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74492>
- Zerihun, B., Yehualaw, M. D., & Vo, D. H. (2022). Effect of agricultural crop wastes as partial replacement of cement in concrete production. *Advances in Civil Engineering*, 2022(1), 5648187.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1155/2022/5648187>

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por protegernos, otorgarnos energía y vida para lograr este proyecto tan esperado.

A nuestros progenitores, por el apoyo total y ánimos en cada fase de este proceso educativo para llegar formar parte de la comunidad ingenieril

A nuestros hermanos y allegados, por su apoyo total, en cada fase del proceso de formación académica.

Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez

Bach. Jhon Anderson Romero Mego

DEDICATORIA

Esta investigación está totalmente dedicado a nuestro dios todo poderoso quien siempre nos ha guiado en toda situación, a quien damos muchas gracias por darnos salud siempre.

A nuestros padres y familiares quien con todo su amorío y apoyo total en cada momento han permitido el cumplimiento de este objetivo anhelado.

Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez

Bach. Jhon Anderson Romero Mego

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia

MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 AÑADIENDO CENIZA DE LEÑA, COMO ADITIVO, JAÉN - 2023					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño Metodológico	Población y Muestra
¿Cuál será el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm2 con sustitución parcial del cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023??	General Determinar el mejoramiento a la resistencia a la compresión de un concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña.			-Método según su finalidad Es una investigación aplicada.	Población La población 1, estuvo conformada por todas las probetas de concreto de resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$. La población 2, lo conformó todas las cenizas de madera de los hornos artesanales, dedicado al uso de una panadería.
	Específicos - Definir las características de los agregados para su uso en un diseño de mezcla de concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña.	Al sustituir parcialmente el cemento por cenizas de leña a la preparación del concreto, se obtiene una mejora en su resistencia	Variable Independiente -Cenizas de leña	-Método según su diseño Es una investigación experimental.	Muestra La muestra 1, según la norma E.060 de Reglamento Nacional de edificaciones, la resistencia del concreto se considera satisfactoria si el promedio aritmético de 3 ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior al f'_c ; es por ello que la presente investigación, la muestra estará conformada por un total de 45 especímenes cilíndricos de concreto. Y la muestra 2, lo conformó las cenizas de horno artesanal ubicado en la ciudad de Jaén, dedicado al uso de una panadería a base de leña de faique, y cuyas cantidades serán de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%.
	- Dosificar el concreto con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña en porcentajes de 0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%.		Variable Dependiente -Resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$	-Método según su alcance Es una investigación descriptiva.	
	- Establecer un porcentaje adecuado de ceniza de leña para superar la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$.			-Método según su enfoque Es una investigación cuantitativa.	

Anexo 2

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Técnicas	Unidades
Resistencia de la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$	La resistencia en este caso a la compresión es conocida por ser la característica con más importancia en el concreto, esta es definida como la capacidad que soporta una carga de determinada fuerza sobre una unidad de área.	Se le conoce como la máxima tensión por la cual se somete el material para comprobar si puede soportar una carga puntual.	Propiedades físicas	Ensayo del contenido de humedad de los agregados	Formato del ensayo	Observación directa y análisis de la documentación	(%)
				Estudio granulométrico			(%)
				Peso unitario suelto			(kg/m ³)
				Peso unitario compactado			(kg/m ³)
				P. Específico de la Masa			(%)
				P. Específico de la masa saturada con una superficie seca			(kgf/m ³)
				P. específico aparente			(kgf/m ³)
-Cenizas de leña	La ceniza de leña es un material con pocas propiedades cementicias pero si se encuentra el punto adecuado puede aportar mucho a esto. Esta en presencia o cuando se mezcla con el agua llega a tener un carácter puzolánico, de igual manera llega generar algunos compuestos estables e insolubles que se logran comportar como conglomerantes hidráulicos.	Sustitución del cemento por ceniza de leña ya procesada.	Propiedades mecánicas	Ensayo de Absorción	Formato de ensayo	Observación directa y análisis de la documentación	(%)
				Ensayo de la resistencia a la compresión			(kg/cm ²)
				0%, 7.5%, 12.5%, 17.5% y 22.5%			(%)

Anexo 3 (Validación de instrumentos)

Validaciones experto 1

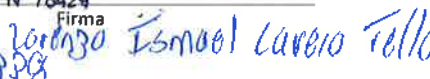
		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Lorenzo Ismael Cavero Tello					
Institución donde labora	Residente de Obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Civil con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Prueba Estándar Para Densidad Relativa y Absorción del Agregado Grueso					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .					X
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					8	40
PUNTAJE TOTAL (PT)					48	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de octubre del 2024						
 LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 78429 Firma Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Cavero Tello DNI: 17452338						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Lorenzo Ismael Caverero Tello					
Institución donde labora	Residente de obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Método De Ensayo Normalizado Para La Determinación De La Resistencia A La Compresión Del Concreto					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: inferior al básico 2: Básico 3: intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					12	35
PUNTAJE TOTAL (PT)					47	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50 Jaén, 11 de octubre del 2024  LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 78429 Firma Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Tello DNI: 17462338						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombre y apellidos	Lorenzo Ismael Caverero Tello					
Institución donde labora	Residente de Obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Determinación Del Material Más Fino Uve El Tamiz N°200					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .					X
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE PARCIAL (PP)					16	30
PUNTAJE TOTAL (PT)					46	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de Octubre del 2024						
 LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO INGENIERO CIVIL REG-CIP N° 78429 Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Caverero Tello DNI: 17462338						

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Lorenzo Ismael Caverio Tello					
Institución donde labora	Residente de obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Prueba Estándar Para Peso Unificado Del Agregado Fino					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Obitos Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del Instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					90	25
PUNTAJE TOTAL (PT)					45	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50  LORENZO ISMAEL CAVERIO TELLO INGENIERO CIVIL REG CIP N° 78429 Firma Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Caverio Tello DNI: 17452338 Jaén, 11 de Octubre del 2024						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Lorenzo Ismael Caverero Tello					
Institución donde labora	Residente de obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Prueba Estándar Para Peso Unitario Del Agregado Puro					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .					X
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE PARCIAL (PP)					8	40
PUNTAJE TOTAL (PT)					40	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de octubre del 2024  LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO INGENIERO CIVIL REG- CIP N° 78429 Firma Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Caverero Tello DNI: 17452336						

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Lorenzo Ismael Cervero Tello					
Institución donde labora	Residente de obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Civil con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Contenido de Humedad Evaporable De los Agregados					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					12	35
PUNTAJE TOTAL (PT)					47	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50  LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO INGENIERO CIVIL REG. CIP. N° 78429 Jaén, 11 de Octubre del 2024 Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Cervero Tello DNI: 17452358 						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Lorenzo Ismael Caverio Tello					
Institución donde labora	Residente de Obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Resistencia Al Desgaste Del Agregado De Tamaño Mayor Abrasión En La Mésquina De las Ángel					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE PARCIAL (PP)						X
PUNTAJE TOTAL (PT)					45	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 01 de octubre del 2024  LORENZO ISMAEL CAVERIO TELLO INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 78429 Firma Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Caverio Tello DNI: 17452338						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Lorenzo Ismael Cavelo Tello					
Institución donde labora	Residente de obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Análisis Tranvolumétrico De Los Agregados ASTM C 136					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					16	50
PUNTAJE TOTAL (PT)					46	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN ÍNDICE DE VALIDACION DE 50						
 LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO  INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 78429 Firma Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Cavelo Tello DNI: 17452338 Jaén, 11 de Octubre del 2024						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Lorenzo Ismael Caverro Tello					
Institución donde labora	Residente de Obra					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial con mención en Carreteras					
Instrumento de validación	Prueba Estíndar Para Densidad Relativa y Absorción Del Agregado Fino					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					12	36
PUNTAJE TOTAL (PT)					47	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de octubre del 2024  LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 78429 Firma Nombre y apellidos: Lorenzo Ismael Caverro Tello DNI: 17452398						

Validaciones experto 2

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Wily Campos Rojas					
Institución donde labora	Residente de Obra					
Especialidad o grado	Maestría en Gestión de Obras Viales					
Instrumento de validación	Prueba Estándar Para Densidad Relativa y Absorción Del Agregado Empleado					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					20	25
PUNTAJE TOTAL (PT)					40	50
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de octubre del 2024						
 Wily Campos Rojas INGENIERO CIVIL REGISTRO CIP. N° 83149 Firma						
Nombre y apellidos: Wily Campos Rojas						
DNI: 41121608						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Wily Campos Rojas					
Institución donde labora	Residente de obra					
Especialidad o grado	Maestría en Gestión de Obras Viales					
Instrumento de validación	Método De Ensayo Normalizado Para la Determinación De La Resistencia A La Compresión Del Concreto					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .					X
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					8	40
PUNTAJE TOTAL (PT)					48	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de octubre del 2024						
  Nombre y apellidos: Wily Campos Rojas DNI: 41121608						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO						
I. DATOS GENERALES								
Nombres y apellidos		Wily Campos Rojas						
Institución donde labora		Residente de obra						
Especialidad o grado		Maestría en Gestión de Obras Viales						
Instrumento de validación		Determinación Del Material Mas Fino Que El Tamiz N°200						
Tesis:		MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023						
Autores:		Bach. Jhonatan Smith Obitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego						
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN								
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:								
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente								
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA						
		1	2	3	4	5		
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X		
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X		
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X		
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .					X		
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X		
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X		
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X		
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X		
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X			
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X			
PUNTAJE PARCIAL (PP)					8	40		
PUNTAJE TOTAL (PT)					48			
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)								
III. OPINION DE APLICABILIDAD								
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50								
Jaén, 11 de Octubre del 2024								
  Nombre y apellidos: Wily Campos Rojas DNI: 4112608								

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO						
I. DATOS GENERALES							
Nombres y apellidos	Wily Campos Rojas						
Institución donde labora	Residente de Obso						
Especialidad o grado	Maestría en Gestión de Obras Viales						
Instrumento de validación	Pueba Estandar Para Peso Unitario Del Agregado Fino						
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023						
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego						
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN							
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:							
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente							
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA					
		1	2	3	4	5	
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X	
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X		
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X		
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X		
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X	
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X	
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X	
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X	
PUNTAJE PARCIAL (PP)					12	35	
PUNTAJE TOTAL (PT)					47		
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)							
III. OPINION DE APLICABILIDAD							
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50 Jaén, 11 de octubre del 2024  Wily Campos Rojas INGENIERO CIVIL Registro CIP. N° 89149 Nombre y apellidos: Wily Campos Rojas DNI: 41121608							

	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Wily Campos Rojas					
Institución donde labora	Residente de Obra					
Especialidad o grado	Maestría en Gestión de Obras Viales					
Instrumento de validación	Prueba Estandar Para Peso Unitario Del Agregado Fineso					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN – 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro: 1: inferior al básico 2: Básico 3: intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los Items esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los Items del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los Items del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los items del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoge a través de los Items del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los Items concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					8	40
PUNTAJE TOTAL (PT)					48	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50 Jaén, 11 de Octubre del 2024  Wily Campos Rojas INGENIERO CIVIL REGISTRO CIP. N° 85140 Nombre y apellidos: Wily Campos Rojas DNI: 41121608						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Wily Campos Rojas					
Institución donde labora	Residente de Obra					
Especialidad o grado	Maestría en Gestión de Obras Viales					
Instrumento de validación	Resistencia Al Desgaste Del Agregado De Tamaño Mayor Por Abrasión En La Alcantarilla De Los Angeles					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.			X		
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)				3	10	25
PUNTAJE TOTAL (PT)				44		
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de octubre del 2024						
 Wily Campos Rojas INGENIERO CIVIL REGISTRO CIP. N° 85149 Nombre y apellidos: Wily Campos Rojas DNI: 41121608						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO						
I. DATOS GENERALES								
Nombres y apellidos	Wily Campos Rojas							
Institución donde labora	Residente de obra							
Especialidad o grado	Maestría en Gestión de Obras Viales							
Instrumento de validación	Contenido De Humedad Evaporable De los Agregados							
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LENA, JAÉN - 2023							
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego							
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN								
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:								
1: inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente								
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA						
		1	2	3	4	5		
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X		
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X			
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X			
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X			
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X		
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X		
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X		
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X		
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X		
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X		
PUNTAJE PARCIAL (PP)					12	35		
PUNTAJE TOTAL (PT)					47			
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)								
III. OPINION DE APLICABILIDAD								
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50								
Jaén, 11 de octubre del 2024  Wily Campos Rojas INGENIERO CIVIL FIRMA REGISTRADA CIP. N° 35143 Nombre y apellidos: Wily Campos Rojas DNI: 41121608								

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Willy Campos Rojas					
Institución donde labora	Residente de obra					
Especialidad o grado	Maestría en Gestión de Obras Viales					
Instrumento de validación	Análisis Granulométrico De las Agregados					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					16	30
PUNTAJE TOTAL (PT)					46	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de Octubre del 2024						
 						
Nombre y apellidos: Willy Campos Rojas						
DNI: 41121608						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO						
I. DATOS GENERALES								
Nombres y apellidos		Wily Campos Rojas						
Institución donde labora		Residente de obra						
Especialidad o grado		Maestría en Gestión de Obras Viales						
Instrumento de validación		Prueba Estándar Para Densidad Relativa y Absorción del Agregado Fino						
Tesis:		MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023						
Autores:		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego						
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN								
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:								
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente								
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA						
		1	2	3	4	5		
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X		
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X		
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable					X		
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X			
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X		
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.				X			
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X		
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X		
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X		
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X		
PUNTAJE PARCIAL (PP)					8	40		
PUNTAJE TOTAL (PT)					48			
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)								
III. OPINION DE APLICABILIDAD								
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50								
Jaén, 11 de octubre del 2024   Nombre y apellidos: Wily Campos Rojas DNI: 41121608								

Validaciones experto 3

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Manuel Díaz Coronado					
Institución donde labora	Instituto Vial Provincial de Jaén					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial					
Instrumento de validación	Determinación Del Material Más Fino Que El Tamiz Nº 200					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mago					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoje a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					10	35
PUNTAJE TOTAL (PT)					47	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
 Jaén, 11 de octubre del 2024 Manuel Díaz Coronado ING. CIVIL CIP: 178843 Firma Nombre y apellidos: Manuel Díaz Coronado DNI: 47197938						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos		Manuel Díaz Coronado				
Institución donde labora		Instituto Vial Provincial De Jaén				
Especialidad o grado		Maestría en Ingeniería Vial				
Instrumento de validación		Prueba Estándar Para Peso Unitario Del Agregado Fino ASTM C29-97				
Tesis:		MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM ² CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023				
Autores:		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego				
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .			X		
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)				3	8	35
PUNTAJE TOTAL (PT)				46		
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de octubre del 2024  Manuel Díaz Coronado ING. CIVIL CIP: 178843 Firma Nombre y apellidos: Manuel Díaz Coronado DNI: 47199938						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Manuel Díaz Coronado					
Institución donde labora	Instituto Vial Provincial de Jaén					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial					
Instrumento de validación	Prueba Estándar Para Peso Unitario Del Agregado Ensayo ASTM C29-97					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: inferior al básico 2: Básico 3: intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					16	30
PUNTAJE TOTAL (PT)					46	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de octubre del 2024  Manuel Díaz Coronado ING. CIVIL CIP: 178843 Firma Nombre y apellidos: Manuel Díaz Coronado DNI: 47199939						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Manuel Díaz Coronado					
Institución donde labora	Instituto Vial Provincial de Jaén					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial					
Instrumento de validación	Resistencia Al Desgaste Del Agregado De Tamaño Mayor Por Abrasión En La Máquina De Los Angeles					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					8	40
PUNTAJE TOTAL (PT)					48	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
Jaén, 11 de Octubre del 2024  Manuel Díaz Coronado ING. CIVIL CIP: 178843 Firma Nombre y apellidos: Manuel Díaz Coronado DNI: 47197938						

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Manuel Díaz Coronado					
Institución donde labora	Instituto Vial Provincial de Jaén					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial					
Instrumento de validación	Contenido De Humedad Evaporable De Los Agregados ASTM C566-19					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Obillas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable			X		
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .				X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)				3	8	35
PUNTAJE TOTAL (PT)				46		
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50  Manuel Díaz Coronado ING. CIVIL CIP: 178843 Jaén, 11 de octubre del 2024 Firma Nombre y apellidos: Manuel Díaz Coronado DNI: 47197938						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Manuel Díaz Coronado					
Institución donde labora	Instituto Vial Provincial De Jaén					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial					
Instrumento de validación	Análisis Granulométrico De Los Agregados ASTM C136					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .					X
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					12	35
PUNTAJE TOTAL (PT)					47	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50 Jaén, 11 de Octubre del 2024  Manuel Díaz Coronado ING. CIVIL CIP: 178843 Firma Nombre y apellidos: Manuel Díaz Coronado DNI: 17197938						

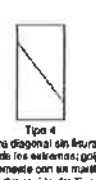
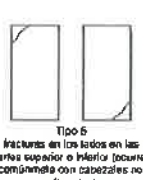
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Manuel Díaz Coronado					
Institución donde labora	Instituto Vial Provincial De Jaén					
Especialidad o grado	Magisteria en Ingeniería Vial					
Instrumento de validación	Prueba Estándar Para Densidad Relativa y Absorción Del Agregado Fino					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .			X		
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)				3	8	35
PUNTAJE TOTAL (PT)						46
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50 Jaén, 31 de octubre del 2024  Manuel Díaz Coronado ING. CIVIL CIP: 172843 Nombre y apellidos: Manuel Díaz Coronado DNI: 47197438						

		VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO				
I. DATOS GENERALES						
Nombres y apellidos	Manuel Díaz Coronado					
Institución donde labora	Instituto Vial Provincial de Jaén					
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial					
Instrumento de validación	Prueba Estándar Para Densidad Relativa y Absorción Del Agregado Envasado					
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LENA, JAÉN - 2023					
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego					
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN						
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:						
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente						
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los Items esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los Items del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X	
ORGANIZACIÓN	los items del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .					X
SUFICIENCIA	los items del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los items del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	los items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	la redacción de los items concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PARCIAL (PP)					16	30
PUNTAJE TOTAL (PT)					46	
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)						
III. OPINION DE APLICABILIDAD						
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50						
 Manuel Díaz Coronado ING. CIVIL CIP: 178843						
Firma Nombre y apellidos: Manuel Díaz Coronado DNI: 47197938						
Jaén, 11 de octubre del 2024						

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO						
I. DATOS GENERALES							
Nombres y apellidos	Manuel Diaz Coronado						
Institución donde labora	Instituto Vial Provincial de Jaén						
Especialidad o grado	Maestría en Ingeniería Vial						
Instrumento de validación	Método De Ensayo Normalizado Para la Determinación De la Resistencia A la Compresión Del Concreto						
Tesis:	MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023						
Autores:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego						
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN							
Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:							
1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente							
CRITERIOS	INDICADORES	CATEGORIA					
		1	2	3	4	5	
CLARIDAD	Los ítems esta redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X	
OBJETIVIDAD	las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X		
ACTUALIDAD	el instrumento demuestra vigencia en acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable				X		
ORGANIZACIÓN	los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación .					X	
SUFICIENCIA	los ítems del instrumento son suficientes en calidad y cantidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X	
INTENCIONALIDAD	los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudios.					X	
CONSISTENCIA	la información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X	
COHERENCIA	los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X	
METODOLOGIA	la relación de entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X	
PERTINENCIA	la redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X	
PUNTAJE PARCIAL (PP)					8	40	
PUNTAJE TOTAL (PT)					48		
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)							
III. OPINION DE APLICABILIDAD							
PROCEDENTE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO, CON UN INDICE DE VALIDACION DE 50  Manuel Diaz Coronado ING. CIVIL CIP: 178843 Firma Jaén, 11 de Octubre del 2024 Nombre y apellidos: Manuel Diaz Coronado DNI: 47197938							

Anexo 4 (Instrumentos firmados)

Firmas de expertos en los instrumentos

		LTE - FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA						
		MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034		Ruc:						
Registro de Indecopi:				Dirección:						
Dirección:										
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL						
Proyecto:				Responsable :						
Ubicación:				Técnico:						
Solicitante:				Código:						
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS										
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm ²)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm ²)
Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos										
     										
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034										
Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro										
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00						
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87						
NOTA Use Interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.										
0.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:										
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034										
Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 20mm (4 pulg por 8 pulg)										
	Coeficiente de variación ⁴	Rango aceptable ⁴ de resistencia de cilindros individuales								
		2 cilindros	3 cilindros							
150 mm por 300 mm (6 pulgadas por 12 pulgadas)										
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %							
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %							
100 mm por 200 mm (4 pulgadas por 8 pulgadas)										
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %							
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034										
OBSERVACIONES:										
ESPECIFICACIONES:										
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORREJO NEYRA N° 435, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CALAMARCA CCL 968 197 542										
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										


 LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 78429


 Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843

 LTE Laboratorio de Transportes y Edificaciones	FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA																																									
			Ruc:																																									
	STANDARD TEST FOR RELATIVE DENSITY OR SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION OF COARSE AGGREGATE ASTM C127-15 (PRUEBA ESTANDAR PARA DENSIDAD RELATIVA O GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO ASTM C127-15)		Registro de Indecopi:																																									
			Dirección																																									
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL																																									
Proyecto:			Ingeniero Responsable :																																									
Ubicación:			Técnico de Laboratorio:																																									
Solicitante:																																												
DATOS DE LA MUESTRA			CÓDIGO REGISTRO																																									
Cantera:																																												
Fecha de Ensayo:		Tipo de agregado:																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">DATOS</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Masa de la muestra secada al horno SH (gr)</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="3">PROMEDIO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa de la muestra al aire SSS (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Masa de la muestra sumegida (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) SH</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">% de Absorción</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS			1	2	1	Masa de la muestra secada al horno SH (gr)			PROMEDIO	2	Masa de la muestra al aire SSS (gr)			3	Masa de la muestra sumegida (gr)			Densidad Relativa (Gravedad específica) SH					Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS					Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)					% de Absorción				
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																										
		1	2																																									
1	Masa de la muestra secada al horno SH (gr)			PROMEDIO																																								
2	Masa de la muestra al aire SSS (gr)																																											
3	Masa de la muestra sumegida (gr)																																											
Densidad Relativa (Gravedad específica) SH																																												
Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS																																												
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)																																												
% de Absorción																																												
Nota: Metodo de preparacion de la muestra Desde la humedad natural																																												
OBSERVACIONES:																																												
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNELIO NEYRA N° 326, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - MAN - CAJAMARCA TEL 963 167 942 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																												


Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843


LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 78429


Carlos Rojas
 INGENIERO CIVIL
 REGISTRO N° 4° 85149

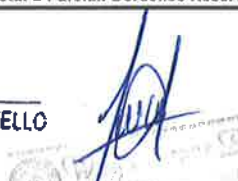
	FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA																																																
			Ruc:																																																
	STANDARD TEST FOR RELATIVE DENSITY OR SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION OF FINE AGGREGATE ASTM C128-15 (PRUEBA ESTANDAR PARA DENSIDAD RELATIVA O GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15)		Registro de Indecopi:																																																
Dirección																																																			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL																																																
Proyecto:			Ingeniero Responsable :																																																
Ubicación:			Técnico de Laboratorio:																																																
Solicitante:																																																			
DATOS DE LA MUESTRA			CÓDIGO REGISTRO																																																
Cantera:																																																			
Fecha de Ensayo:		Tipo de agregado																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">DATOS</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Masa secada al horno (SH) (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa de picnometro con agua hasta la marca (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Masa de picnometro con agua + muestra SSS (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Masa saturada con superficie seca (SSS) (gr)</td> <td></td> <td></td> <td>PROMEDIO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) SH</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">% de Absorción</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS			1	2	1	Masa secada al horno (SH) (gr)				2	Masa de picnometro con agua hasta la marca (gr)				3	Masa de picnometro con agua + muestra SSS (gr)				4	Masa saturada con superficie seca (SSS) (gr)			PROMEDIO	Densidad Relativa (Gravedad específica) SH					Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS					Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)					% de Absorción				
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																																	
		1	2																																																
1	Masa secada al horno (SH) (gr)																																																		
2	Masa de picnometro con agua hasta la marca (gr)																																																		
3	Masa de picnometro con agua + muestra SSS (gr)																																																		
4	Masa saturada con superficie seca (SSS) (gr)			PROMEDIO																																															
Densidad Relativa (Gravedad específica) SH																																																			
Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS																																																			
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)																																																			
% de Absorción																																																			
Nota: Metodo de preparacion de la muestra Desde la humedad natural																																																			
OBSERVACIONES:																																																			

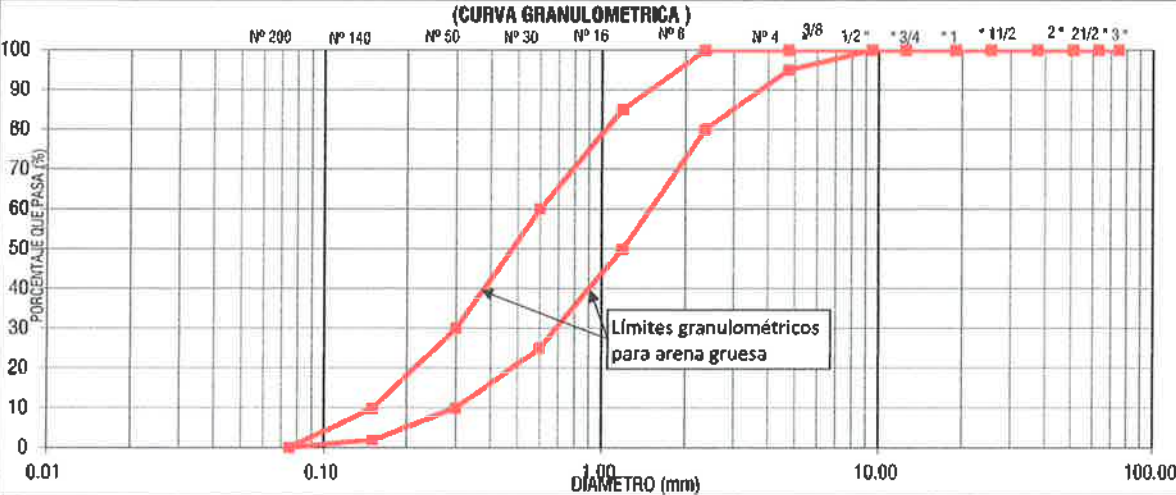
DIRECCIÓN: 4900 LINDIACIÓN PEDRO CORNEJO MEYRA N° 430, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 983 147 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados


Manuel Diaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843


LORENZO ISMAEL CAVERIO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 78429


 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 78429

 FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA							
		Ruc:	20607799068						
GRANULOMETRIC ANALYSIS OF THE AGGREGATES ASTM C 136 (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C 136)		Registro de Indecopi:	31095-2023						
		Dirección							
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL							
Proyecto:		Ingeniero Responsable:							
Ubicación:		Técnico de Laboratorio:							
Solicitante:									
DATOS DE LA MUESTRA		CÓDIGO REGISTRO							
Cantera:									
Fecha de Ensayo:	Tipo agregado:								
AGREGADO FINO ASTM C 33/C33M -18 - ARENA GRUESA									
TAMIZ		MASA RETENIDA (gr)	MASA RETENIDA (%)	ACUMULADO RETENIDO (%)	ACUMULADO PASANTE (%)	ASTM LIMITE INFERIOR	ASTM LIMITE SUPERIOR	MUESTRA	
N°	ABERTURA (mm)							Temperatura de secado	110°C
3"	75.00					100.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 1/2"	63.00					100.00	100.00	% de Grava	
2"	50.80					100.00	100.00	% de Arena	
1 1/2"	37.50					100.00	100.00	% de Fino N° 200	
1"	25.40					100.00	100.00	Tamaño máximo	
3/4"	19.00					100.00	100.00	PESO DEL MATERIAL	
1/2"	12.50					100.00	100.00	Peso inicial de muestra seca (gr)	
3/8"	9.50					100.00	100.00		
N° 4	4.750					95.00	100.00		
N° 8	2.360					80.00	100.00		
N° 16	1.180					50.00	85.00		
N° 30	0.600					25.00	60.00		
N° 50	0.300					10.00	30.00		
N° 100	0.150					2.00	10.00		
N° 200	0.075					0.00	0.00		
						MF			
(CURVA GRANULOMETRICA)									
									
OBSERVACIONES:									
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 953 157 542									
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados									

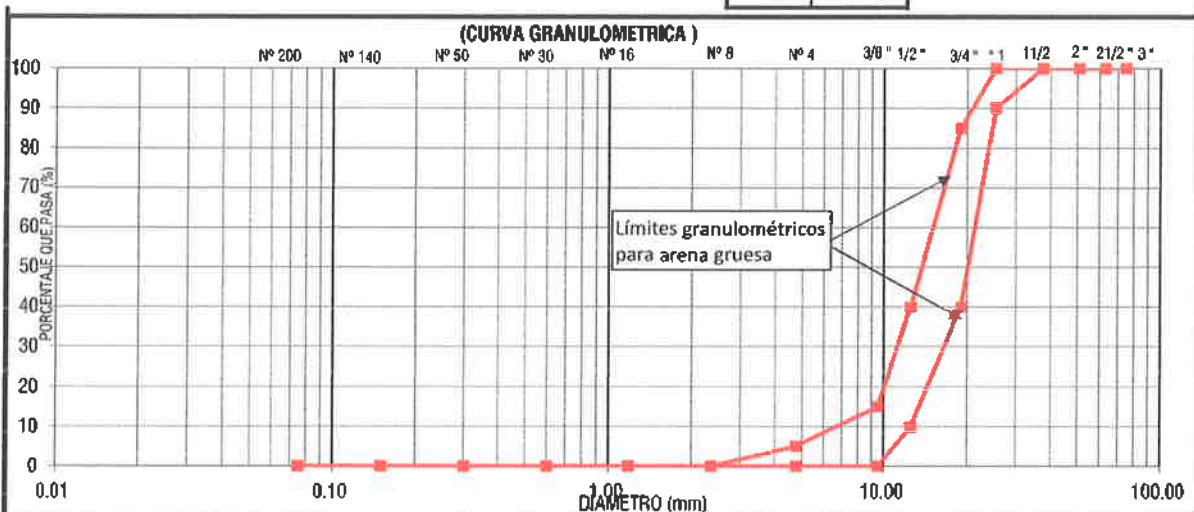

Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843


LORENZO ISMAEL CAVERIO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 78429


 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 78429

 LTE Laboratorio de Transportes y Edificaciones	FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA	
			Ruc: 20607799068	Registro de Indecopi:
GRANULOMETRIC ANALYSIS OF THE AGGREGATES ASTM C 136 (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C 136)			Dirección	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:			Ingeniero Responsable :	
Ubicación:			Técnico de Laboratorio:	
Solicitante:				
DATOS DE LA MUESTRA			CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:				
Fecha de Ensayo:		Tipo agregado:		

AGREGADO GRUESO ASTM C 33/C33M -18 - HUSO 56									
TAMIZ		MASA RETENIDA (gr)	MASA RETENIDA (%)	ACUMULADO RETENIDO (%)	ACUMULADO PASANTE (%)	ASTM LÍMITE INFERIOR	ASTM LÍMITE SUPERIOR	MUESTRA	
Nº	ABERTURA(m m)							Temperatura de secado	110°C
3"	75.00					100.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 ½"	63.00					100.00	100.00	% de Grava	
2"	50.80					100.00	100.00		
1 ½"	37.50					100.00	100.00	% de Arena	
1"	25.40					90.00	100.00		
¾"	19.00					40.00	85.00	% de Fino Nº 200	
½"	12.50					10.00	40.00		
⅜"	9.50					0.00	15.00	Tamaño máximo	
Nº 4	4.750					0.00	5.00		
Nº 8	2.360					0.00	0.00	PESO DEL MATERIAL	
Nº 16	1.180					0.00	0.00	Peso inicial de muestra seca (gr)	
Nº 30	0.600					0.00	0.00		
Nº 50	0.300					0.00	0.00		
Nº 100	0.150					0.00	0.00		
Nº 200	0.075					0.00	0.00		
						MF			



OBSERVACIONES:	
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO MEYRA Nº 430, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 643	
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados	


Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843


LORENZO ISMAEL CAVERIO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP Nº 78429


Ingeniero Civil
 REG CIP Nº 38149

	FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA																																					
			Ruc: 20607799068	Registro de Indecopi:																																				
	EVAPORABLE MOISTURE CONTENT OF AGGREGATES ASTM C566-19 (CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19)		Dirección																																					
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL																																					
Proyecto:			Ingeniero Responsable :																																					
Ubicación:			Técnico de Laboratorio:																																					
Solicitante:																																								
DATOS DE LA MUESTRA			CÓDIGO REGISTRO																																					
Cantera:																																								
Fecha de Ensayo:																																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO</th> </tr> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Masa húmeda (gr)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa seca (gr)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Masa de agua (gr)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD(%)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO</th> </tr> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Masa húmeda (gr)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa seca (gr)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Masa de agua (gr)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD(%)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO			ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS	1	Masa húmeda (gr)		2	Masa seca (gr)		3	Masa de agua (gr)		4	CONTENIDO DE HUMEDAD(%)		CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO			ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS	1	Masa húmeda (gr)		2	Masa seca (gr)		3	Masa de agua (gr)		4	CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO																																								
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																						
1	Masa húmeda (gr)																																							
2	Masa seca (gr)																																							
3	Masa de agua (gr)																																							
4	CONTENIDO DE HUMEDAD(%)																																							
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO																																								
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																						
1	Masa húmeda (gr)																																							
2	Masa seca (gr)																																							
3	Masa de agua (gr)																																							
4	CONTENIDO DE HUMEDAD(%)																																							
OBSERVACIONES:																																								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 983 167 542																																								
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																								


Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843


LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 78429



		FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA	
				Ruc:	
		WEAR RESISTANCE OF LARGER SIZE AGGREGATE DUE TO ABRASION AND IMPACT ON THE LOS ANGELES MACHINE ASTM C13 (RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO DE TAMAÑO MAYOR POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES ASTM C131)		Registro de Indecopi:	
				Dirección	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:				Ingeniero Responsable :	
Ubicación:				Técnico de Laboratorio:	
Solicitante:					
DATOS DE LA MUESTRA				CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:					
Fecha de Ensayo:					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO DE TAMAÑO MAYOR POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES					
GRADACIÓN	A	B	C	D	
ESFERAS	12	11	8	6	
1 1/2" - 1"	1250.0				
1" - 3/4"	1250.0				
3/4" - 1/2"	1250.0	2500.0			
1/2" - 3/8"	1250.0	2500.0			
3/8" - 1/4"			2500.0		
1/4" - N°4			2500.0	5000.0	
N°4 - N°8					
PESO DE MUESTRA	5000.0	5000.0	5000.0	5000.0	
Peso retenido en el tamiz N°12					
Peso pasante en el tamiz N°12					
% DESGASTE					
OBSERVACIONES:					

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO REYRA N° 428, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA TEL: 800 167 942

Prohibida la Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

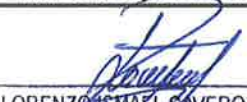
Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843

LORENZO ISMAEL DAVERO TELICO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 78429

LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES
 CAJAMARCA

	FORMATO DE CONCRETO				DATOS DE LA EMPRESA	
					Ruc:	
	STANDARD TEST FOR UNIT WEIGHT OF COARSE AGGREGATE ASTM C29-97 (PRUEBA ESTANDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C29-97)				Registro de Indecopi:	
					Dirección	
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:					Ingeniero Responsable :	
Ubicación:					Técnico de Laboratorio:	
Solicitante:						
DATOS DE LA MUESTRA					CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:						
Fecha de Ensayo:		Tipo de agregado:				
PESO UNITARIO SUELTO						
ENSAYO	UND	1	2	3		
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + MOLDE						
PESO DEL MOLDE						
PESO DE LA MUESTRA SUELTA						
VOLUMEN DEL MOLDE						
PESO UNITARIO SUELTO						
PROMEDIO						
PESO UNITARIO COMPACTADO						
ENSAYO	UND	1	2	3		
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + MOLDE						
PESO DEL MOLDE						
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA						
VOLUMEN DEL MOLDE						
PESO UNITARIO COMPACTADO						
PROMEDIO						
OBSERVACIONES:						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNELIO NEYRA N° 426, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						


Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843


LORENZO ISMAEL CAVERO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 78429


Wilfredo Rojas
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 78429

 LTE Laboratorio de Transportes y Edificaciones	FORMATO DE CONCRETO			DATOS DE LA EMPRESA	
				Ruc:	
	STANDARD TEST FOR UNIT WEIGHT OF FINE AGGREGATE ASTM C29-97 (PRUEBA ESTANDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO ASTM C29-97)			Registro de Indecopi:	
				Dirección	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:				Ingeniero Responsable :	
Ubicación:				Técnico de Laboratorio:	
Solicitante:					
DATOS DE LA MUESTRA				CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:					
Fecha de Ensayo:		Tipo de agregado:			
PESO UNITARIO SUELTO					
ENSAYO	UND	1	2	3	
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + MOLDE					
PESO DEL MOLDE					
PESO DE LA MUESTRA SUELTA					
VOLUMEN DEL MOLDE					
PESO UNITARIO SUELTO					
PROMEDIO					
PESO UNITARIO COMPACTADO					
ENSAYO	UND	1	2	3	
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + MOLDE					
PESO DEL MOLDE					
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA					
VOLUMEN DEL MOLDE					
PESO UNITARIO COMPACTADO					
PROMEDIO					
OBSERVACIONES:					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 418, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CALAMARCA CEL. 987 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados					


Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843


LORENZO ISMAEL CAVERIO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 78429


Carlos Campos Rojas
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 78429

 LTE Laboratorio de Transportes y Edificaciones	FORMATO DE CONCRETO	DATOS DE LA EMPRESA																																																													
	DETERMINATION OF MATERIAL FINER THAN SIEVE N° 200 / ASTM C11 (DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 / ASTM C117)	Ruc: _____ Registro de Indecopi: _____ Dirección: _____	_____ _____ _____																																																												
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL																																																													
Proyecto: _____ Ubicación: _____ Solicitante: _____	_____ _____ _____	Ingeniero Responsable: _____ Técnico de Laboratorio: _____	_____ _____ _____																																																												
DATOS DE LA MUESTRA		CÓDIGO REGISTRO																																																													
Cantera: _____ Fecha de Ensayo: _____	_____ _____	_____ _____																																																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="4">MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 - AGREGADO FINO</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Masa seca (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa seca y lavada (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Diferencia de masas (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>MATERIAL MENORA AL TAMIZ N°200 (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Metodo de lavado: A <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="4">MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 - AGREGADO GRUESO</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Masa seca (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa seca y lavada (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Diferencia de masas (gr)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>MATERIAL MENORA AL TAMIZ N°200 (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Metodo de lavado: A				MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 - AGREGADO FINO				ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS		1	2	1	Masa seca (gr)			2	Masa seca y lavada (gr)			3	Diferencia de masas (gr)			4	MATERIAL MENORA AL TAMIZ N°200 (%)			Promedio				MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 - AGREGADO GRUESO				ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS		1	2	1	Masa seca (gr)			2	Masa seca y lavada (gr)			3	Diferencia de masas (gr)			4	MATERIAL MENORA AL TAMIZ N°200 (%)			Promedio			
MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 - AGREGADO FINO																																																															
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																																													
		1	2																																																												
1	Masa seca (gr)																																																														
2	Masa seca y lavada (gr)																																																														
3	Diferencia de masas (gr)																																																														
4	MATERIAL MENORA AL TAMIZ N°200 (%)																																																														
Promedio																																																															
MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 - AGREGADO GRUESO																																																															
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																																													
		1	2																																																												
1	Masa seca (gr)																																																														
2	Masa seca y lavada (gr)																																																														
3	Diferencia de masas (gr)																																																														
4	MATERIAL MENORA AL TAMIZ N°200 (%)																																																														
Promedio																																																															
OBSERVACIONES: _____ _____ _____		_____ _____ _____																																																													
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA TEL. 893 187 342 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																																															


Manuel Díaz Coronado
 ING. CIVIL
 CIP: 178843


LORENZO ISMAEL CAVERIO TELLO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 78429



Anexo 5 (Ensayos)

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	PORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

ENSAYOS DE LABORATORIO

TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM² CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"

SOLICITANTES: Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

PROVINCIA: JAÉN

DISTRITO : JAÉN

JAEN - PERÚ

JUNIO DEL 2024

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

ÍNDICE GENERAL

	Pág
I. GENERALIDADES	3
1.1. Objetivo	3
1.2. Normas	3
II. AGREGADOS	4
2.1. Propiedades de los agregados	4
2.2. Cemento	4
III. Diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$	5
3.1. Características estructurales	5
3.2. Características de los materiales	5
3.3. Factores de diseño	5
3.4. Cantidad de agregado grueso	6
3.5. Cálculo de volúmenes absolutos	6
3.6. Cantidad de agregado fino	6
3.7. Materiales de diseño	6
3.8. Corrección por humedad del agregado	7
3.9. Materiales corregidos por humedad	7
3.10. Proporcionamiento en húmedo	7
3.11. Proporcionamiento en seco	8
IV. Observaciones	8

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

I. GENERALIDADES

1.1. Objetivo

El objetivo del presente informe corresponde al estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la tesis titulada: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM² CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN – 2023"

1.2. Normas

Para determinar las propiedades de los agregados se han tenido en cuenta las siguientes normas

Normativa Del Reglamento Nacional De Edificaciones RNE:

- Norma E.060 "Concreto Armado"

Normas técnicas peruanas, Normas ASTM, MTC

- NTP 400.010 – MTC E 201 Muestreo para materiales de construcción.
- NTP 400.018 Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado Cantidad de 75µm (Nº 200) por lavado en agregados – MTC E 202 – ASTM C29-97.
- NTP 400.017 Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados – MTC E 203 – ASTM C117.
- NTP 400.012: Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global – MTC E 204 – ASTM C136.
- NTP 400.012: Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global – MTC E 205 – ASTM C128-15.
- NTP 400.021: Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado Grueso – MTC E206 – ASTM C127-15.
- NTP 400.019: Agregados. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por Abrasión e Impacto en la Máquina de Los Ángeles – MTC R 207 – ASTM C131.
- NTP 339.185: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado – MTC E 215 – ASTM C566-19.

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

II. AGREGADOS

2.1. Propiedades de los agregados

Agregado fino

Peso Específico De Masa	2.30
Peso Unitario Suelto Seco	1490.28
Peso Unitario Seco Compactado	1610.35
Humedad Natural	2.08%
Absorción	2.23%
Módulo De Finura (Mf)	2.34
Material Fino Que Pasa Tamiz N° 200:	2.42%

Agregado grueso

Perfil	Angular y subangular
Tamaño máximo nominal	1"
Peso Específico De Masa	2.37
Peso Unitario Suelto Seco	1410.80
Peso Unitario Seco Compactado	1556.34
Humedad Natural	1.67%
Absorción	0.89%
Módulo De Finura (Mf)	8.42
Material Fino Que Pasa Tamiz N° 200:	0.29%
Abrasión de los ángeles	31.96

2.2. Cemento

Cemento Extraforte

Peso específico : 2.97gr/cm³

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

III. Diseño de mezcla $f'_c=210\text{kg/cm}^2$

3.1. Características estructurales

CEMENTO	TIPO Extraforte	PESO ESPECIFICO	2.97 gr/cm ³
PROCEDENCIA :		RESISTENCIA :	
AGREGADO FINO :	Cantera Josecito	RESISTENCIA A LA COMPRESION $F'_c=$	210 Kg/cm ²
AGREGADO GRUESO :	Cantera Josecito	RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO $F'_{cr}=$	294 Kg/cm ²

3.2. Características de los materiales

	AF		AG	
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			1"	
P. ESPECIFICO DE MASA	2.30	gr/cm ³	2.37	gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO	1490.28	Kg/m ³	1410.8	Kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1610.35	Kg/m ³	1556.34	Kg/m ³
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.08		1.67	
ABSORCION (%)	2.23		0.89	
MODULO DE FINURA	2.34		8.42	
ABRASION (%)	-		31.96	
PORCENTAJE QUE PASA MALLA N° 200	2.42		0.29	

3.3. Factores de diseño

ASENTAMIENTO	3" - 4"		
CANTIDAD DE AGUA DE MEZCLADO	193	Lt/m ³	
AIRE ATRAPADO (%)	1.5		
RELACION A/Mc	0.5584		
FACTOR CEMENTO	345.63	Kg/m ³	8.13 Bolsas/m ³

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JUAN DANIEL CHURA GUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

3.4. Cantidad de agregado grueso

PESO INICIAL DE AGREGADO GRUESO SECO COMPACTADO	0.716	m3/m3
PESO DEL AGREGADO GRUESO SECO	1114.33944	Kg/m3
PESO DEL AGREGADO GRUESO SECO SSS	1124.257061	Kg/m3

3.5. Cálculo de volúmenes absolutos

CEMENTO	0.1164	m3
AGUA DE MEZCLADO	0.1930	m3
AIRE (%)	0.015	m3
AGREGADO GRUESO	0.4744	m3
SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	0.799	m3

3.6. Cantidad de agregado fino

VOLUMEN DEL AGREGADO FINO	0.201	m3
PESO DEL AGREGADO GRUESO FINO SSS	462.89	Kg/m3

3.7. Materiales de diseño

CEMENTO	345.63	Kg	8.13	Bolsas
AGUA DE DISEÑO	193.00	Lt		
AGREGADO FINO	462.89	Kg		
AGREGADO GRUESO	1124.26	Kg		
AIRE ATRAPADO	1.50	%		

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

3.8. Corrección por humedad del agregado

PESO HUMEDO	
AGREGADO FINO	462.2 Kg
AGREGADO GRUESO	1133.0 Kg
HUMEDAD SUPERFICIAL	
AGREGADO FINO	-0.694 KG
AGREGADO GRUESO	8.769 KG
APORTES DE HUMEDAD	
AGREGADO FINO	-0.7 KG
AGREGADO GRUESO	8.77 KG
TOTAL	8.1 KG
APORTES DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
AGUA EFECTIVA	184.93 Lt

3.9. Materiales corregidos por humedad

CEMENTO	345.63	Kg	8.13 Bolsas
AGUA EFECTIVA	184.93	Lt	
AGREGADO FINO	462.19	Kg	
AGREGADO GRUESO	1133.03	Kg	
AIRE ATRAPADO	1.50	%	

3.10. Proporcionamiento en húmedo

PROPORCION EN PESO

EN PESO HUMEDO

1	CEMENTO
1.34	A.FINO
3.28	A.GRUESO
22.7	AGUA (Lt / Bolsa)

PROPORCION EN VOLUMEN

1	CEMENTO
1.35	A.FINO
3.49	A.GRUESO
22.7	AGUA (Lt / Bolsa)

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

3.11. Proporcionamiento en seco

PROPORCION EN PESO

EN PESO SECO

1 CEMENTO
1.34 A.FINO
1.34 A.GRUESO
23.7 AGUA (Lt / Bolsa)

PROPORCION EN VOLUMEN

1 CEMENTO
1.35 A.FINO
1.42 A.GRUESO
23.7 AGUA (Lt / Bolsa)

IV. Observaciones

- El coeficiente considerado para la determinación de la Resistencia promedio (f'_{cr}) está acorde con el Código A.C.I. 318, Capítulo 5 (Calidad del Concreto, Mezclado y Colocación).
- En el presente diseño se ha considerado el contenido de humedad del agregado fino igual a 2.08 % y el contenido de humedad del agregado grueso de T.M.N 1" igual a 1.67%.
- El agregado grueso de T.M.N 1", antes de ser utilizado deberá tamizarse por el tamiz de 1 1/2". El agregado fino antes de utilizarse deberá tamizarse por el tamiz de 3/8". Esto se debe hacer en planta procesadora antes de entregar al cliente.
- El material más fino que el tamiz N° 200, se ha determinado utilizando el procedimiento de ensayo acorde a la norma A.S.T.M. C-117 (N.T.P. 400.018).
- Al preparar la tanda de concreto en obra, se deberá corregir periódicamente el contenido de agua efectiva, en el proporcionamiento de los materiales, debido a la variación permanente en el contenido de humedad de los agregados.
- Se recomienda que al realizar la dosificación correcta en volumen de obra se debe utilizar recipientes adecuados, a fin de evitar variación volumétrica de los componentes de la mezcla, teniendo como base el volumen de una bolsa de cemento, considerado como un pie cúbico.

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO T.E.C. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

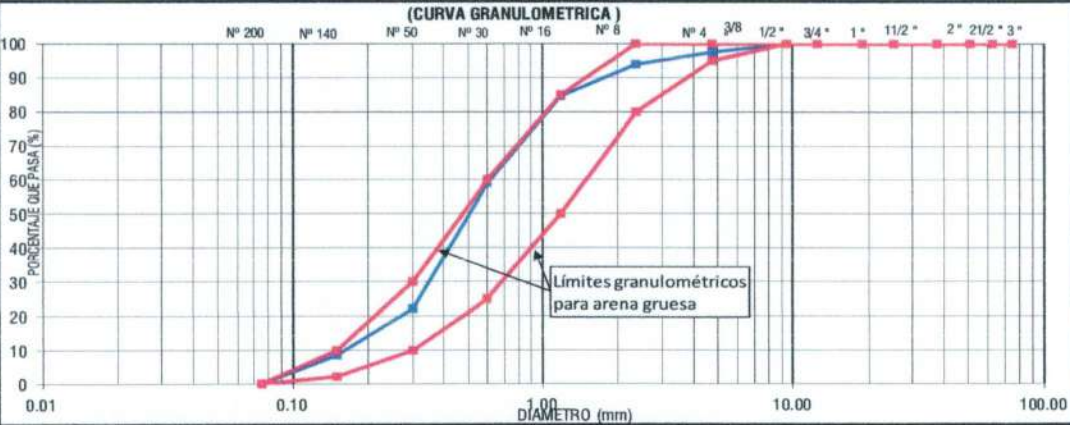
	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

- El agregado fino cumple con el uso granulométrico de la Norma A.S.T.M. C 33-93a (N.T.P. 400.037) y el agregado grueso cumple con el uso granulométrico de la Norma A.S.T.M. C 33-99a (Requerimiento de granulometría de los agregados gruesos).
- Se recomienda ajustar periódicamente el proporcionamiento en volumen de obra, por variaciones de granulometría del agregado que suele darse en la Cantera, a fin de mantener la homogeneidad del concreto.
- Asimismo, se recomienda que cada vez que se prepare las tandas de concreto en obra, se deberá realizar en forma regular pruebas de revenimiento, acorde a la Norma N.T.P. 339.035 – 1999, y toma de muestras para testigos de concreto a fin de mantener uniforme la consistencia del concreto y por ende la resistencia mecánica.
- El agua a utilizarse en la mezcla de concreto debe cumplir con la Norma E-060.
- El curado de los especímenes de concreto elaborados en obra, deberá realizarse de acuerdo con la Norma A.S.T.M. C 31M-98.
- La Empresa si ha intervenido en la exploración y muestreo de los agregados.

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSE JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

ENSAYOS DE LOS AGREGADOS EN LABORATORIO

		FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA					
		GRANULOMETRIC ANALYSIS OF THE AGGREGATES ASTMC 136 (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM 136)		Ruc:	20607799068				
		Registro de Indecopi:	31095-2023						
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén						
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL					
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"			Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante				
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado				
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego								
DATOS DE LA MUESTRA				CÓDIGO REGISTRO					
Cantera:	Josecito			LTE-AG-2024-001					
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024	Tipo agregado:	Agregado fino						
AGREGADO FINO ASTM 33/C33M - 18 - ARENA GRUESA									
TAMIZ		MASA	MASA	ACUMULADO	ACUMULADO	ASTM	ASTM	MUESTRA	
N°	ABERTURA (m m)	RETENIDA (gr)	RETENIDA (%)	RETENIDO (%)	PASANTE (%)	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	Temperatura de secado	110°C
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	% de Grava	-
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	% de Arena	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.000	100.00	100.00	100.00	% de Fino N° 200	0.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.000	100.00	100.00	100.00	Tamaño máximo	N°4
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.000	100.00	100.00	100.00	PESO DEL MATERIAL	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.000	100.00	100.00	100.00	Peso inicial de muestra seca (gr)	832.8
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.000	100.00	100.00	100.00		
N°4	4.750	21.00	2.52	2.522	97.48	95.00	100.00		
N° 8	2.360	30.00	3.60	6.124	93.88	80.00	100.00		
N° 16	1.180	78.30	9.40	15.526	84.47	50.00	85.00		
N° 30	0.600	210.80	25.31	40.838	59.16	25.00	60.00		
N° 50	0.300	308.60	37.06	77.894	22.11	10.00	30.00		
N° 100	0.150	112.90	13.56	91.451	8.55	2.00	10.00		
N° 200	0.075	71.20	8.55	100.000	0.00	0.00	0.00		
							MF	2.34	
									
OBSERVACIONES:		- LA MUESTRA HA SIDO MUESTREADA Y TRASLADADA POR EL LABORATORIO - LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMÉTRICO							
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542									
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados									
Técnico de laboratorio					Jefe de Calidad				
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA					 JOUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217				

	FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA	
	GRANULOMETRIC ANALYSIS OF THE AGGREGATES ASTM 136 (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM 136)		Ruc:	20607799068
Registro de Indecopi:			31095-2023	
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"		Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.		Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego			
DATOS DE LA MUESTRA			CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:	Josecito		LTE-AG-2024-001	
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024	Tipo agregado: Agregado grueso		

AGREGADO GRUESO ASTM 33/C33M -18 - HUSO 56									
TAMIZ		MASA	MASA	ACUMULADO	ACUMULADO	ASTM	ASTM	MUESTRA	
N°	ABERTURA(m m)	RETENIDA (gr)	RETENIDA (%)	RETENIDO (%)	PASANTE (%)	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	Temperatura de secado	110°C
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	CARACTERÍSTICAS	
2 ½"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	% de Grava	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	% de Arena	0.00
1 ½"	37.50	0.00	0.00	0.000	100.00	100.00	100.00	% de Fino N° 200	0.00
1"	25.40	350.00	5.86	5.863	94.14	90.00	100.00	Tamaño máximo	1"
¾"	19.00	2500.00	41.88	47.739	52.26	40.00	85.00	PESO DEL MATERIAL	
½"	12.50	2420.00	40.54	88.275	11.73	10.00	40.00	Peso inicial de muestra seca (gr)	5970.0
⅜"	9.50	700.00	11.73	100.000	0.00	0.00	15.00		
N° 4	4.750	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	5.00		
N° 8	2.360	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	0.00		
N° 16	1.180	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	0.00		
N° 30	0.600	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	0.00		
N° 50	0.300	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	0.00		
N° 100	0.150	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	0.00		
N° 200	0.075	0.00	0.00	100.000	0.00	0.00	0.00		
						MF	8.42		



OBSERVACIONES:	- LA MUESTRA HA SIDO MUESTREADA Y TRASLADADA POR EL LABORATORIO
	- LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMÉTRICO
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542	
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados	

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---

	FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA																																					
			Ruc:	20607799068																																				
	EVAPORABLE MOISTURE CONTENT OF AGGREGATES ASTM C566-19 (CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19)		Registro de Indecopi:	31095-2023																																				
Dirección			Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																																					
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL																																					
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"		Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante																																				
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.		Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado																																				
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego																																							
DATOS DE LA MUESTRA			CÓDIGO REGISTRO																																					
Cantera:	Josecito		LTE-CH-2024-001																																					
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024																																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO</th> </tr> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Masa húmeda (gr)</td> <td>850.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa seca (gr)</td> <td>832.30</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Masa de agua (gr)</td> <td>17.70</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD(%)</td> <td>2.08%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO</th> </tr> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Masa húmeda (gr)</td> <td>6000.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa seca (gr)</td> <td>5900.00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Masa de agua (gr)</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD(%)</td> <td>1.67%</td> </tr> </tbody> </table>					CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO			ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS	1	Masa húmeda (gr)	850.00	2	Masa seca (gr)	832.30	3	Masa de agua (gr)	17.70	4	CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	2.08%	CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO			ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS	1	Masa húmeda (gr)	6000.00	2	Masa seca (gr)	5900.00	3	Masa de agua (gr)	100.00	4	CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	1.67%
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO																																								
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																						
1	Masa húmeda (gr)	850.00																																						
2	Masa seca (gr)	832.30																																						
3	Masa de agua (gr)	17.70																																						
4	CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	2.08%																																						
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO																																								
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																						
1	Masa húmeda (gr)	6000.00																																						
2	Masa seca (gr)	5900.00																																						
3	Masa de agua (gr)	100.00																																						
4	CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	1.67%																																						
OBSERVACIONES:	- LA MUESTRA HA SIDO MUESTREADA Y TRASLADADA POR EL LABORATORIO																																							
DIRECCION: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																								
Técnico de laboratorio		Jefe de Calidad																																						
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA		 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217																																						

	FORMATO DE CONCRETO	DATOS DE LA EMPRESA	
		Ruc:	20607799068
	DETERMINATION OF MATERIAL FINER THAN SIEVE N° 200 / ASTM C11 (DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 / ASTM C117)	Registro de Indecopi:	31095-2023
		Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"	Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego		
DATOS DE LA MUESTRA		CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:	Josecito	LTE-MF-2024-001	
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024		

MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 - AGREGADO FINO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS	
		1	2
1	Masa seca (gr)	832.30	2247.00
2	Masa seca y lavada (gr)	811.30	2194.80
3	Diferencia de masas (gr)	21.00	52.20
4	MATERIAL MENORA AL TAMIZ N°200 (%)	2.52%	2.32%
Promedio		2.42%	

Metodo de lavado: A

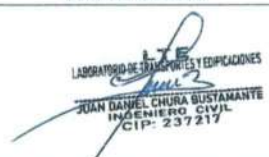
MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 - AGREGADO GRUESO			
1	Masa seca (gr)	5960.00	5935.10
2	Masa seca y lavada (gr)	5945.30	5915.50
3	Diferencia de masas (gr)	14.70	19.60
4	MATERIAL MENORA AL TAMIZ N°200 (%)	0.25%	0.33%
Promedio		0.29%	

Metodo de lavado: A

OBSERVACIONES:	- LA MUESTRA HA SIDO MUESTREADA Y TRASLADADA POR EL LABORATORIO
-----------------------	---

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA TEL. 963 167 542
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSE JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE CONCRETO WEAR RESISTANCE OF LARGER SIZE AGGREGATE DUE TO ABRASION AND IMPACT ON THE LOS ANGELES MACHINE ASTM C13 (RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO DE TAMAÑO MAYOR POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES ASTM C131)			DATOS DE LA EMPRESA	
				Ruc:	20607799068
				Registro de Indecopi:	31095-2023
				Dirección	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO					
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego				
DATOS DE LA MUESTRA				CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:	Josecito			LTE-RDA-2024-001	
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024				
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO DE TAMAÑO MAYOR POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES					
GRADACIÓN	A	B	C	D	
ESFERAS	12	11	8	6	
1 1/2" - 1"	1250.0				
1" - 3/4"	1250.0				
3/4" - 1/2"	1250.0	2500.0			
1/2" - 3/8"	1250.0	2500.0			
3/8" - 1/4"			2500.0		
1/4" - N°4			2500.0	5000.0	
N°4 - N°8					
PESO DE MUESTRA	5000.0	5000.0	5000.0	5000.0	
Peso retenido en el tamiz N°12		3402			
Peso pasante en el tamiz N°12		1598.0			
% DESGASTE		31.96			
OBSERVACIONES					
- LA MUESTRA HA SIDO MUESTREADA Y TRASLADADA POR EL LABORATORIO					
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542					
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados					
Técnico de laboratorio			Jefe de Calidad		
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA			 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217		

	FORMATO DE CONCRETO			DATOS DE LA EMPRESA																																																
				Ruc:	20607799068																																															
	STANDARD TEST FOR RELATIVE DENSITY OR SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION OF FINE AGGREGATE ASTM C128-15 (PRUEBA ESTANDAR PARA DENSIDAD RELATIVA O GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15)			Registro de Indecopi:	31095-2023																																															
Dirección				Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																																																
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL																																																
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"			Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante																																															
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado																																															
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego																																																			
DATOS DE LA MUESTRA				CÓDIGO REGISTRO																																																
Cantera:	Josecito			LTE-GEYA-2024-001																																																
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024	Tipo de agregado	Agregado Fino																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">DATOS</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Masa secada al horno (SH) (gr)</td> <td>490.20</td> <td>489.30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa de picnometro con agua hasta la marca (gr)</td> <td>1252.30</td> <td>1264.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Masa de picnometro con agua + muestra SSS (gr)</td> <td>1537.10</td> <td>1545.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Masa saturada con superficie seca (SSS) (gr)</td> <td>500.80</td> <td>500.50</td> <td>PROMEDIO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) SH</td> <td>2.27</td> <td>2.23</td> <td>2.25</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS</td> <td>2.32</td> <td>2.28</td> <td>2.30</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)</td> <td>2.39</td> <td>2.35</td> <td>2.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">% de Absorción</td> <td>2.16%</td> <td>2.29%</td> <td>2.23%</td> </tr> </tbody> </table>						ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS			1	2	1	Masa secada al horno (SH) (gr)	490.20	489.30		2	Masa de picnometro con agua hasta la marca (gr)	1252.30	1264.60		3	Masa de picnometro con agua + muestra SSS (gr)	1537.10	1545.60		4	Masa saturada con superficie seca (SSS) (gr)	500.80	500.50	PROMEDIO	Densidad Relativa (Gravedad específica) SH		2.27	2.23	2.25	Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS		2.32	2.28	2.30	Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)		2.39	2.35	2.37	% de Absorción		2.16%	2.29%	2.23%
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																																		
		1	2																																																	
1	Masa secada al horno (SH) (gr)	490.20	489.30																																																	
2	Masa de picnometro con agua hasta la marca (gr)	1252.30	1264.60																																																	
3	Masa de picnometro con agua + muestra SSS (gr)	1537.10	1545.60																																																	
4	Masa saturada con superficie seca (SSS) (gr)	500.80	500.50	PROMEDIO																																																
Densidad Relativa (Gravedad específica) SH		2.27	2.23	2.25																																																
Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS		2.32	2.28	2.30																																																
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)		2.39	2.35	2.37																																																
% de Absorción		2.16%	2.29%	2.23%																																																
Nota: Metodo de preparacion de la muestra Desde la humedad natural																																																				
BSERVACIONE	- LA MUESTRA HA SIDO MUESTREADA Y TRASLADADA POR EL LABORATORIO																																																			
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																																				

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE CONCRETO			DATOS DE LA EMPRESA																																											
				Ruc:	20607799068																																										
	STANDARD TEST FOR RELATIVE DENSITY OR SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION OF COARSE AGGREGATE ASTM C127-15 (PRUEBA ESTANDAR PARA DENSIDAD RELATIVA O GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO ASTM C127-15)			Registro de Indecopi:	31095-2023																																										
Dirección				Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																																											
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL																																											
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"			Ingeniero Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante																																										
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado																																										
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego																																														
DATOS DE LA MUESTRA				CÓDIGO REGISTRO																																											
Cantera:	Josecito			LTE-GEYA-2024-001																																											
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024	Tipo de agregado:	Agregado Grueso																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ITEM</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">DATOS</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Masa de la muestra secada al horno SH (gr)</td> <td>3100.20</td> <td>3095.20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Masa de la muestra al aire SSS (gr)</td> <td>3130.10</td> <td>3120.30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Masa de la muestra sumegida (gr)</td> <td>1810.20</td> <td>1808.20</td> <td>PROMEDIO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) SH</td> <td>2.35</td> <td>2.36</td> <td>2.35</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS</td> <td>2.37</td> <td>2.38</td> <td>2.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)</td> <td>2.40</td> <td>2.40</td> <td>2.40</td> </tr> <tr> <td colspan="2">% de Absorción</td> <td>0.96%</td> <td>0.81%</td> <td>0.89%</td> </tr> </tbody> </table> Nota: Metodo de preparacion de la muestra Desde la humedad natural						ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS			1	2	1	Masa de la muestra secada al horno SH (gr)	3100.20	3095.20		2	Masa de la muestra al aire SSS (gr)	3130.10	3120.30		3	Masa de la muestra sumegida (gr)	1810.20	1808.20	PROMEDIO	Densidad Relativa (Gravedad específica) SH		2.35	2.36	2.35	Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS		2.37	2.38	2.37	Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)		2.40	2.40	2.40	% de Absorción		0.96%	0.81%	0.89%
ITEM	DESCRIPCIÓN	DATOS																																													
		1	2																																												
1	Masa de la muestra secada al horno SH (gr)	3100.20	3095.20																																												
2	Masa de la muestra al aire SSS (gr)	3130.10	3120.30																																												
3	Masa de la muestra sumegida (gr)	1810.20	1808.20	PROMEDIO																																											
Densidad Relativa (Gravedad específica) SH		2.35	2.36	2.35																																											
Densidad Relativa (Gravedad específica) SSS		2.37	2.38	2.37																																											
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)		2.40	2.40	2.40																																											
% de Absorción		0.96%	0.81%	0.89%																																											
BSERVACIONE	- LA MUESTRA HA SIDO MUESTREADA Y TRASLADADA POR EL LABORATORIO																																														
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420. NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA TEL. 963 167 542																																															
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																															
Técnico de laboratorio			Jefe de Calidad																																												
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA			 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217																																												

	FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA	
			Ruc:	20607799068
	STANDARD TEST FOR UNIT WEIGHT OF FINE AGGREGATE ASTM C29-97 (PRUEBA ESTANDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO ASTM C29-97)		Registro de Indecopi:	31095-2023
Dirección			Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"		Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.		Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego			
DATOS DE LA MUESTRA			CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:	Josecito		LTE-PUSYC-2024-001	
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024	Tipo de agregado:		
PESO UNITARIO SUELTO				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + MOLDE	GR	8580.00	8620.00	8600.00
PESO DEL MOLDE	GR	4380.00	4380.00	4380.00
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	GR	4200.00	4240.00	4220.00
VOLUMEN DEL MOLDE	CM3	2831.69	2831.69	2831.69
PESO UNITARIO SUELTO	KG/CM3	1483.22	1497.34	1490.28
PROMEDIO	1490.28			

PESO UNITARIO COMPACTADO				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + MOLDE	GR	8940.00	8960.00	8920.00
PESO DEL MOLDE	GR	4380.00	4380.00	4380.00
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	GR	4560.00	4580.00	4540.00
VOLUMEN DEL MOLDE	CM3	2831.69	2831.69	2831.69
PESO UNITARIO COMPACTADO	KG/CM3	1610.35	1617.41	1603.29
PROMEDIO	1610.35			
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542				
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados				

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	FORMATO DE CONCRETO			DATOS DE LA EMPRESA	
				Ruc:	20607799068
	STANDARD TEST FOR UNIT WEIGHT OF COARSE AGGREGATE ASTM C29-97 (PRUEBA ESTANDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C29-97)			Registro de Indecopi:	31095-2023
Dirección				Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"			Ingeniero Responsable:	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico de Laboratorio:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego				
DATOS DE LA MUESTRA				CÓDIGO REGISTRO	
Cantera:	Josecito			LTE-PUSYC-2024-001	
Fecha de Ensayo:	Abril del 2024	Tipo de agregado:	Agregado Grueso		
PESO UNITARIO SUELTO					
ENSAYO	UND	1	2	3	
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + MOLDE	GR	18250.00	18330.00	18300.00	
PESO DEL MOLDE	GR	5110.00	5110.00	5110.00	
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	GR	13140.00	13220.00	13190.00	
VOLUMEN DEL MOLDE	CM3	9344.56	9344.56	9344.56	
PESO UNITARIO SUELTO	KG/CM3	1406.17	1414.73	1411.52	
PROMEDIO	1410.80				

PESO UNITARIO COMPACTADO					
ENSAYO	UND	1	2	3	
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + MOLDE	GR	19690.00	19670.00	19600.00	
PESO DEL MOLDE	GR	5110.00	5110.00	5110.00	
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	GR	14580.00	14560.00	14490.00	
VOLUMEN DEL MOLDE	CM3	9344.56	9344.56	9344.56	
PESO UNITARIO COMPACTADO	KG/CM3	1560.27	1558.13	1550.63	
PROMEDIO	1556.34				
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542					
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados					

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

ENSAYOS DEL CONCRETO FRESCO

		LTE - FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA		
		PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO: MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON CONO DE ABRAMS NTP 339.035, DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL CONCRETO NTP 339.184 Y METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO, RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO NTP 339.046		Ruc:	20607799068	
				Registro de Indecopi:	31095-2023	
				Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén	
DATOS DEL PROYECTO						
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"				Datos del Personal	
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.				Responsable :	Ing. Juan Daniel Chura Bustamante
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego				Técnico:	Tec. Javier Ruiz delgado
				Código:	LTE-PCF-2024-001	
MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO						
RESISTENCIA DE DISEÑO F'c=K/CM2	Asentamiento					
	Descripción	Fecha de vaciado	Pulgadas	Cm		
210	Patrón	20/04/2024	4.3	11.0		
	Sutitución 7.5% de cenizas por cemento	23/04/2024	5.9	15.0		
	Sutitución 12.5% de cenizas por cemento	27/04/2024	3.9	10.0		
	Sutitución 17.5% de cenizas por cemento	30/04/2024	3.7	9.5		
	Sutitución 22.5% de cenizas por cemento	04/05/2024	3.3	8.5		
MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO						
RESISTENCIA DE DISEÑO F'c=K/CM2	Temperatura					
	Descripción	Fecha de vaciado	valor (°c)			
210	Patrón	20/04/2024	30.5			
	Sutitución 7.5% de cenizas por cemento	23/04/2024	27.0			
	Sutitución 12.5% de cenizas por cemento	27/04/2024	36.8			
	Sutitución 17.5% de cenizas por cemento	30/04/2024	32.7			
	Sutitución 22.5% de cenizas por cemento	04/05/2024	34.8			
						
OBSERVACIONES: - El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado						
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 943 167 542						
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados						
Técnico de laboratorio			Jefe de Calidad			
 JOSE JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA			 JOAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217			

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

ENSAYOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CONCRETO

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

ENSAYOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CONCRETO

LTE - FORMATO DE CONCRETO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034

DATOS DE LA EMPRESA

Ruc: 20607799068
Registro de Indecopi: 31095-2023
Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto:

TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"

Ubicación:

Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

Solicitante:

Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

DATOS DEL PERSONAL

Responsable:

Ing. Daniel Chura Bustamante

Técnico:

Tec. Javier Ruiz delgado

Código:

LTE-RC-2024-001

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Patrón	20/04/2024	27/04/2024	7	15.00	316.50	32273.51	-	182.63	87.0	210
	20/04/2024	27/04/2024	7	15.10	306.50	31253.81	-	174.53	83.1	
	20/04/2024	27/04/2024	7	15.15	310.50	31661.69	-	175.64	83.6	

Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos

Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada).

Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.

Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados.

Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpear suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1.

Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre) comúnmente con cabezales no adheridos.

Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro

L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6 pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)

	Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^b de resistencia de cilindros individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES:

- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior
- Las probetas fueron realizadas por la empresa
- El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES:

- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA

CEL: 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio

JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO
TEC. LABORATORISTA

Jefe de Calidad

JOAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
INGENIERO CIVIL
CIP: 237217

23

LTE - FORMATO DE CONCRETO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034

DATOS DE LA EMPRESA

Ruc: 20607799068

Registro de Indecopi: 31095-2023

Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto: TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"

Ubicación: Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

Solicitante: Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

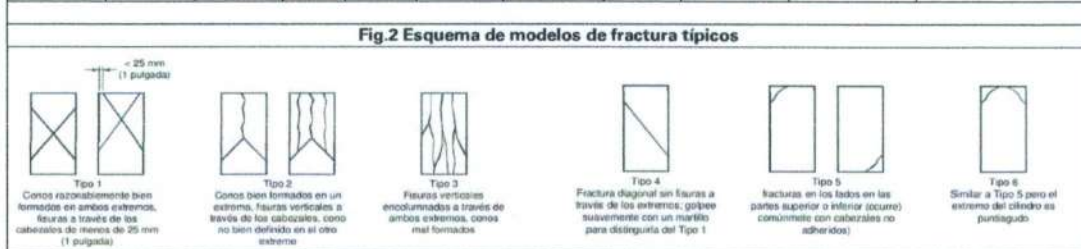
DATOS DEL PERSONAL

Responsable: Ing. Daniel Chura Bustamante

Técnico: Tec. Javier Ruiz delgado

Código: LTE-RC-2024-001

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS										
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Patrón	20/04/2024	04/05/2024	14	15.00	333.20	33976.40	-	192.27	91.6	210
	20/04/2024	04/05/2024	14	15.00	340.30	34700.39	-	196.36	93.5	
	20/04/2024	04/05/2024	14	15.00	335.30	34190.54	-	193.48	92.1	



Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro				
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6 pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)			
	Coeficiente de variación ¹	Rango aceptable ² de resistencia de cilindros individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES: - Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior
- Las probetas fueron realizadas por la empresa
- El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES: - Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio

JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO
TEC. LABORATORISTA

Jefe de Calidad

JOÁN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
INGENIERO CIVIL
CIP: 237217



LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

LTE - FORMATO DE CONCRETO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034

DATOS DE LA EMPRESA

Ruc:

20607799068

Registro de Indecopi:

31095-2023

Dirección:

Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto:

TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"

Ubicación:

Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

Solicitante:

Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

DATOS DEL PERSONAL

Responsable :

Ing. Daniel Chura Bustamante

Técnico:

Tec. Javier Ruiz delgado

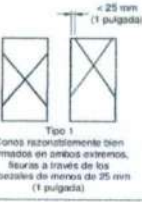
Código:

LTE-RC-2024-001

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Díametro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Patrón	20/04/2024	18/05/2024	28	15.15	373.00	38034.81	-	210.99	100.5	210
	20/04/2024	18/05/2024	28	15.20	384.20	39176.87	-	215.90	102.8	
	20/04/2024	18/05/2024	28	15.10	380.30	38779.19	-	216.55	103.1	

Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos



Tipo 1
Cones razonablemente bien formados en ambos extremos, fissuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fissuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo 3
Figuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fissuras a través de los extremos; golpes suaves con un martillo para distinguir el Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre con frecuencia con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro

L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)

	Coeficiente de variación ¹	Rango aceptable ² de resistencia de cilindros individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES:

Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior
Las probetas fueron realizadas por la empresa
El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES:

Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA

CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio



LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES
JOSE JAVIER RUIZ DELGADO
TEC. LABORATORISTA

Jefe de Calidad



LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES
JOAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
INGENIERO CIVIL
CIP: 237217

25

	LTE - FORMATO DE CONCRETO							DATOS DE LA EMPRESA																											
	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034							Ruc:	20607799068																										
							Registro de Indecopi:	31095-2023																											
							Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																											
DATOS DEL PROYECTO							DATOS DEL PERSONAL																												
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"						Responsable:	Ing. Daniel Chura Bustamante																											
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.						Técnico:	Tec. Javier Ruiz delgado																											
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego						Código:	LTE-RC-2024-001																											
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS																																			
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia																										
Sutitución 7.5% de cenizas por cemento	23/04/2024	30/04/2024	7	15.15	250.70	25563.88	-	141.81	67.5																										
	23/04/2024	30/04/2024	7	15.20	259.50	26461.22	-	145.83	69.4																										
	23/04/2024	30/04/2024	7	15.15	256.40	26145.11	-	145.04	69.1																										
210																																			
Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos																																			
																																			
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																			
Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro <table border="1"> <tr> <td>L/D:</td> <td>1,75</td> <td>1,50</td> <td>1,25</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Factor:</td> <td>0,98</td> <td>0,96</td> <td>0,93</td> <td>0,87</td> </tr> </table> NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla. 8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:										L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00	Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00																															
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																															
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																			
Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg) <table border="1"> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Coeficiente de variación^a</th> <th colspan="2">Rango aceptable^b de resistencia de cilindros individuales</th> </tr> <tr> <th>2 cilindros</th> <th>3 cilindros</th> </tr> <tr> <td>150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>2,4 %</td> <td>6,6 %</td> <td>7,8 %</td> </tr> <tr> <td>Condiciones de obra</td> <td>2,9 %</td> <td>8,0 %</td> <td>9,5 %</td> </tr> <tr> <td>100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>3,2 %</td> <td>9,0 %</td> <td>10,6 %</td> </tr> </table>											Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^b de resistencia de cilindros individuales		2 cilindros	3 cilindros	150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %	Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %	100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %
	Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^b de resistencia de cilindros individuales																																	
		2 cilindros	3 cilindros																																
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]																																			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %																																
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %																																
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]																																			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %																																
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																			
OBSERVACIONES:	- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior - Las probetas fueron realizadas por la empresa - El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado																																		
ESPECIFICACIONES:	- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034																																		
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542																																			
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																			

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	LTE - FORMATO DE CONCRETO							DATOS DE LA EMPRESA																																	
	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034							Ruc: 20607799068 Registro de Indecopi: 31095-2023 Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																																	
DATOS DEL PROYECTO										DATOS DEL PERSONAL																															
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"							Responsable :	Ing. Daniel Chura Bustamante																																
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.							Técnico:	Tec. Javier Ruiz delgado																																
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego							Código:	LTE-RC-2024-001																																
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS																																									
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diametr o (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)																															
Sutitución 7.5% de cenizas por cemento	23/04/2024	07/05/2024	14	15.00	220.00	22433.40	-	126.95	60.5	210																															
	23/04/2024	07/05/2024	14	15.00	223.70	22810.69	-	129.08	61.5																																
	23/04/2024	07/05/2024	14	15.15	233.10	23769.21	-	131.86	62.8																																
Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos																																									
																																									
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																									
<table border="1"> <tr> <th colspan="5">Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro</th> </tr> <tr> <th>L/D:</th> <th>1,75</th> <th>1,50</th> <th>1,25</th> <th>1,00</th> </tr> <tr> <td>Factor:</td> <td>0,98</td> <td>0,96</td> <td>0,93</td> <td>0,87</td> </tr> </table> NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla. 8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:												Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro					L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00	Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87															
Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro																																									
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00																																					
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																																					
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																									
<table border="1"> <tr> <th colspan="4">Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6 pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Coeficiente de variación^a</th> <th colspan="2">Rango aceptable^a de resistencia de cilindros Individuales</th> </tr> <tr> <th>2 cilindros</th> <th>3 cilindros</th> </tr> <tr> <td>150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>2,4 %</td> <td>6,6 %</td> <td>7,8 %</td> </tr> <tr> <td>Condiciones de obra</td> <td>2,9 %</td> <td>8,0 %</td> <td>9,5 %</td> </tr> <tr> <td>100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>3,2 %</td> <td>9,0 %</td> <td>10,6 %</td> </tr> </table>												Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6 pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)					Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^a de resistencia de cilindros Individuales		2 cilindros	3 cilindros	150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %	Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %	100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %
Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6 pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)																																									
	Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^a de resistencia de cilindros Individuales																																							
		2 cilindros	3 cilindros																																						
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]																																									
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %																																						
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %																																						
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]																																									
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %																																						
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																									
OBSERVACIONES:	- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior - Las probetas fueron realizadas por la empresa - El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado																																								
ESPECIFICACIONES:	- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034																																								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 983 167 942																																									
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																									

Técnico de laboratorio  JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	Jefe de Calidad  JOAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217
---	---



LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

LTE - FORMATO DE CONCRETO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034

DATOS DE LA EMPRESA

Ruc: 20607799068
Registro de Indecopi: 31095-2023
Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO

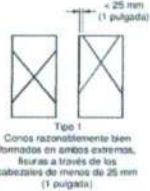
Proyecto: TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"
Ubicación: Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.
Solicitante: Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

DATOS DEL PERSONAL

Responsable: Ing. Daniel Chura Bustamante
Técnico: Tec. Javier Ruiz delgado
Código: LTE-RC-2024-001

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS									
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Sutitución 7.5% de cenizas por cemento	23/04/2024	21/05/2024	28	15.00	258.60	26369.44	-	149.22	71.1
	23/04/2024	21/05/2024	28	15.00	268.60	27389.14	-	154.99	73.8
	23/04/2024	21/05/2024	28	15.00	265.60	27083.23	-	153.26	73.0

Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos



Tipo 1
Conos bien formados en ambos extremos, fracturas a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fracturas verticales a través de los laterales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encadenadas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4
Fractura diagonal en fracturas a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (concave) consumiendo los cabezales no adheridos



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro

L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 20mm (4 pulg por 8 pulg)

	Coeficiente de variación ⁴	Rango aceptable ⁴ de resistencia de cilindros individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES:

- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior
- Las probetas fueron realizadas por la empresa
- El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES:

- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio



LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO

TEC. LABORATORISTA

Jefe de Calidad



LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE

INGENIERO CIVIL CIP: 237217



LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

LTE - FORMATO DE CONCRETO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034

DATOS DE LA EMPRESA

Ruc: 20607799068
Registro de Indecopi: 31095-2023
Dirección: Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto: TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"

Ubicación: Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

Solicitante: Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

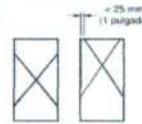
DATOS DEL PERSONAL

Responsable: Ing. Daniel Chura Bustamante
Técnico: Tec. Javier Ruiz delgado
Código: LTE-RC-2024-001

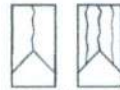
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diametro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Sutitución 12.5% de cenizas por cemento	27/04/2024	04/05/2024	7	15.00	258.30	26338.85	-	149.05	71.0	210
	27/04/2024	04/05/2024	7	15.16	254.60	25961.56	-	143.83	68.5	
	27/04/2024	04/05/2024	7	15.15	250.80	25574.08	-	141.87	67.6	

Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fauras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



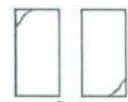
Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fauras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo 3
Fauras verticales encorvadas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fauras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en las ladas en las partes superior e inferior (puede confundirse con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntagudo

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro

L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6 pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)

	Coeficiente de variación ¹	Rango aceptable ² de resistencia de cilindros individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES:

- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior
- Las probetas fueron realizadas por la empresa
- El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES:

- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL: 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio



LTE
LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES
JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO
TEC. LABORATORISTA

Jefe de Calidad



LTE
LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES
JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
INGENIERO CIVIL
CIP: 237 217



LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

LTE - FORMATO DE CONCRETO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034

DATOS DE LA EMPRESA

Ruc:

20607799068

Registro de Indecopi:

31095-2023

Dirección:

Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto:

TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"

Ubicación:

Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

Solicitante:

Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

DATOS DEL PERSONAL

Responsable :

Ing. Daniel Chura Bustamante

Técnico:

Tec. Javier Ruiz delgado

Código:

LTE-RC-2024-001

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Sustitución 12.5% de cenizas por cemento	27/04/2024	11/05/2024	14	15.00	285.10	28071.65	-	164.51	78.3	210
	27/04/2024	11/05/2024	14	15.00	273.90	27929.58	-	158.05	75.3	
	27/04/2024	11/05/2024	14	15.00	285.40	29102.24	-	164.69	78.4	

Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos



Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro

L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)

	Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^a de resistencia de cilindros individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES:

Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior
Las probetas fueron realizadas por la empresa
El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES:

Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 983 167 542.

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio



LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO
TEC. LABORATORISTA

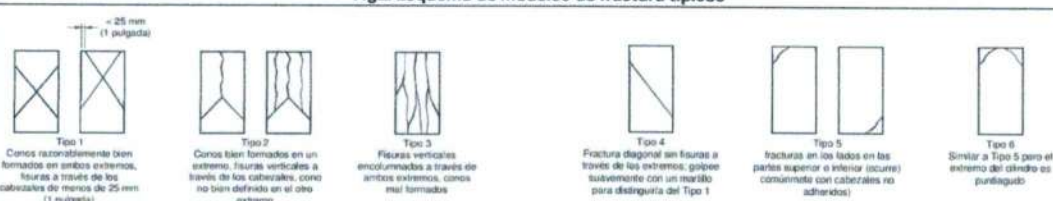
Jefe de Calidad



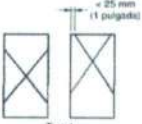
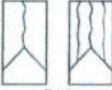
LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
INGENIERO CIVIL
CIP: 237217

		LTE - FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA																											
		MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034		Ruc:	20607799068																										
				Registro de Indecopi:	31095-2023																										
				Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																										
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL																											
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"			Responsable:	Ing. Daniel Chura Bustamante																										
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico:	Tec. Javier Ruiz delgado																										
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego			Código:	LTE-RC-2024-001																										
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS																															
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Díametro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)																					
Sutitución 12.5% de cenizas por cemento	27/04/2024	25/05/2024	28	15.15	271.30	27664.46	-	153.46	73.1	210																					
	27/04/2024	25/05/2024	28	15.20	275.60	28102.93	-	154.87	73.7																						
	27/04/2024	25/05/2024	28	15.00	279.90	28541.40	-	161.51	76.9																						
Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos																															
																															
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																															
Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro <table border="1"> <thead> <tr> <th>L/D:</th> <th>1,75</th> <th>1,50</th> <th>1,25</th> <th>1,00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Factor:</td> <td>0,98</td> <td>0,96</td> <td>0,93</td> <td>0,87</td> </tr> </tbody> </table> NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla. 8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:						L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00	Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00																											
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																											
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																															
Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6 pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Coeficiente de variación*</th> <th colspan="2">Rango aceptable* de resistencia de cilindros individuales</th> </tr> <tr> <th>2 cilindros</th> <th>3 cilindros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>2,4 %</td> <td>6,6 %</td> <td>7,8 %</td> </tr> <tr> <td>Condiciones de obra</td> <td>2,9 %</td> <td>8,0 %</td> <td>9,5 %</td> </tr> <tr> <td>100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>3,2 %</td> <td>9,0 %</td> <td>10,6 %</td> </tr> </tbody> </table>							Coeficiente de variación*	Rango aceptable* de resistencia de cilindros individuales		2 cilindros	3 cilindros	150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %	Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %	100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %
	Coeficiente de variación*	Rango aceptable* de resistencia de cilindros individuales																													
		2 cilindros	3 cilindros																												
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]																															
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %																												
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %																												
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]																															
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %																												
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																															
OBSERVACIONES:		- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior - Las probetas fueron realizadas por la empresa - El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado																													
ESPECIFICACIONES:		- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034																													
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542																															
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																															

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	LTE - FORMATO DE CONCRETO							DATOS DE LA EMPRESA																											
	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034							Ruc:	20607799068																										
							Registro de Indecopi:	31095-2023																											
							Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																											
DATOS DEL PROYECTO							DATOS DEL PERSONAL																												
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"						Responsable:	Ing. Daniel Chura Bustamante																											
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.						Técnico:	Tec. Javier Ruiz delgado																											
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego						Código:	LTE-RC-2024-001																											
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS																																			
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)																									
Sustitución 17.5% de cenizas por cemento	30/04/2024	07/05/2024	7	15.00	272.00	27735.84	-	156.95	74.7	210																									
	30/04/2024	07/05/2024	7	15.16	283.00	28857.51	-	159.87	76.1																										
	30/04/2024	07/05/2024	7	15.00	278.30	28378.25	-	160.59	76.5																										
Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos																																			
     																																			
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																			
Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro <table border="1"> <tr> <td>L/D:</td> <td>1,75</td> <td>1,50</td> <td>1,25</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Factor:</td> <td>0,98</td> <td>0,96</td> <td>0,93</td> <td>0,87</td> </tr> </table> NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla. 8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:										L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00	Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00																															
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																															
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																			
Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg) <table border="1"> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Coeficiente de variación⁴</th> <th colspan="2">Rango aceptable⁴ de resistencia de cilindros individuales</th> </tr> <tr> <th>2 cilindros</th> <th>3 cilindros</th> </tr> <tr> <td>150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>2,4 %</td> <td>6,6 %</td> <td>7,8 %</td> </tr> <tr> <td>Condiciones de obra</td> <td>2,9 %</td> <td>8,0 %</td> <td>9,5 %</td> </tr> <tr> <td>100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>3,2 %</td> <td>9,0 %</td> <td>10,6 %</td> </tr> </table>											Coeficiente de variación ⁴	Rango aceptable ⁴ de resistencia de cilindros individuales		2 cilindros	3 cilindros	150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %	Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %	100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %
	Coeficiente de variación ⁴	Rango aceptable ⁴ de resistencia de cilindros individuales																																	
		2 cilindros	3 cilindros																																
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]																																			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %																																
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %																																
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]																																			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %																																
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																																			
OBSERVACIONES:	- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior - Las probetas fueron realizadas por la empresa - El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado																																		
ESPECIFICACIONES:	- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034																																		
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 983 167 542																																			
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																																			
Técnico de laboratorio					Jefe de Calidad																														
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA					 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217																														



LTE

Laboratorio de Transportes y Edificaciones

LTE - FORMATO DE CONCRETO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034

DATOS DE LA EMPRESA

Ruc:

20607799068

Registro de Indecopi:

31095-2023

Dirección:

Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto:

TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"

Ubicación:

Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

Solicitante:

Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

DATOS DEL PERSONAL

Responsable :

Ing. Daniel Chura Bustamante

Técnico:

Tec. Javier Ruiz delgado

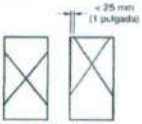
Código:

LTE-RC-2024-001

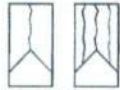
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS

Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Díametro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Sutitución 17.5% de cenizas por cemento	30/04/2024	14/05/2024	14	15.00	351.70	35862.85	-	202.94	96.6	210
	30/04/2024	14/05/2024	14	15.00	363.70	37086.49	-	209.87	99.9	
	30/04/2024	14/05/2024	14	15.00	354.20	36117.77	-	204.38	97.3	

Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos



Tipo 1
Conos naturalmente bien formados en ambos extremos, fracturas a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fracturas verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo 3
Fracturas verticales inclinadas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fracturas a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre) comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
(Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo)

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro

L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 20mm (4 pulg por 8 pulg)

	Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^a de resistencia de cilindros Individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2.4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2.9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3.2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES:

- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior
- Las probetas fueron realizadas por la empresa
- El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES:

- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA

CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio



LTE
LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES
JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO
TEC. LABORATORISTA

Jefe de Calidad



LTE
LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES
JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE
INGENIERO CIVIL
CIP: 237217



LTE - FORMATO DE CONCRETO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034

DATOS DE LA EMPRESA

Ruc:

20607799068

Registro de Indecopi:

31095-2023

Dirección:

Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto:

TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"

Ubicación:

Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

Solicitante:

Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez
Bach. Jhon Anderson Romero Mego

DATOS DEL PERSONAL

Responsable :

Ing. Daniel Chura Bustamante

Técnico:

Tec. Javier Ruiz delgado

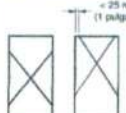
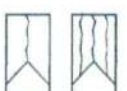
Código:

LTE-RC-2024-001

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS

Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Díametro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Sustitución 17.5% de cenizas por cemento	30/04/2024	28/05/2024	28	15.00	386.90	39452.19	-	223.25	106.3	210
	30/04/2024	28/05/2024	28	15.00	388.30	39594.95	-	224.06	106.7	
	30/04/2024	28/05/2024	28	15.00	382.80	39034.12	-	220.89	105.2	

Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos





Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro

L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87

NOTA

Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.

8.2

Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6 pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)

	Coeficiente de variación ¹	Rango aceptable ² de resistencia de cilindros Individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES:

- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior

- Las probetas fueron realizadas por la empresa

- El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES:

- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA

CEL. 963 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio



LTE

LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES

JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO

TEC. LABORATORISTA

Jefe de Calidad



LTE

LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES

JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE

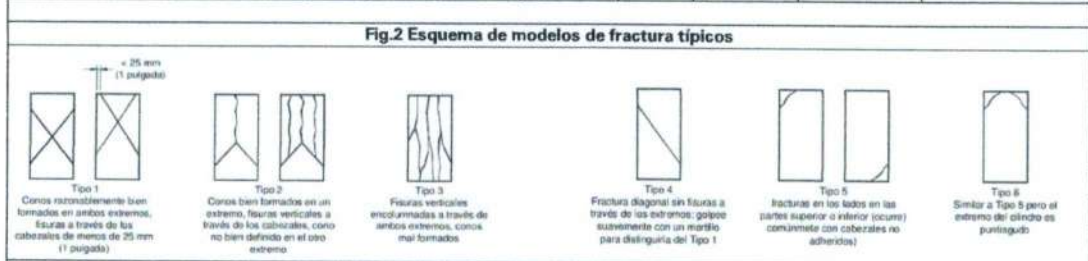
INGENIERO CIVIL

CIP: 237217

		LTE - FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA																											
		MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034		Ruc:	20607799068																										
				Registro de Indecopi:	31095-2023																										
				Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén																										
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL																											
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"			Responsable:	Ing. Daniel Chura Bustamante																										
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.			Técnico:	Tec. Javier Ruiz delgado																										
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego			Código:	LTE-RC-2024-001																										
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS																															
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)																					
Sustitución 22.5% de cenizas por cemento	04/05/2024	11/05/2024	7	15.00	177.40	18089.48	-	102.37	48.7	210																					
	04/05/2024	11/05/2024	7	15.16	180.50	18405.59	-	101.97	48.6																						
	04/05/2024	11/05/2024	7	15.00	167.00	17028.99	-	96.36	45.9																						
Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos																															
																															
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																															
Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro <table border="1"> <thead> <tr> <th>L/D:</th> <th>1,75</th> <th>1,50</th> <th>1,25</th> <th>1,00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Factor:</td> <td>0,98</td> <td>0,96</td> <td>0,93</td> <td>0,87</td> </tr> </tbody> </table> NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla. 8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:						L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00	Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00																											
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87																											
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																															
Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Coeficiente de variación⁴</th> <th colspan="2">Rango aceptable⁴ de resistencia de cilindros individuales</th> </tr> <tr> <th>2 cilindros</th> <th>3 cilindros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>2.4 %</td> <td>6,6 %</td> <td>7,8 %</td> </tr> <tr> <td>Condiciones de obra</td> <td>2.9 %</td> <td>8,0 %</td> <td>9,5 %</td> </tr> <tr> <td>100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Condiciones de laboratorio</td> <td>3,2 %</td> <td>9,0 %</td> <td>10,6 %</td> </tr> </tbody> </table>							Coeficiente de variación ⁴	Rango aceptable ⁴ de resistencia de cilindros individuales		2 cilindros	3 cilindros	150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	2.4 %	6,6 %	7,8 %	Condiciones de obra	2.9 %	8,0 %	9,5 %	100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]				Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %
	Coeficiente de variación ⁴	Rango aceptable ⁴ de resistencia de cilindros individuales																													
		2 cilindros	3 cilindros																												
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]																															
Condiciones de laboratorio	2.4 %	6,6 %	7,8 %																												
Condiciones de obra	2.9 %	8,0 %	9,5 %																												
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]																															
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %																												
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034																															
OBSERVACIONES: - Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior - Las probetas fueron realizadas por la empresa - El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado																															
ESPECIFICACIONES: - Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034																															
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542																															
Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados																															
Técnico de laboratorio			Jefe de Calidad																												
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA			 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217																												

	LTE - FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA	
	MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034		Ruc:	20607799068
			Registro de Indecopi:	31095-2023
			Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"		Responsable :	Ing. Daniel Chura Bustamante
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.		Técnico:	Tec. Javier Ruiz delgado
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego		Código:	LTE-RC-2024-001

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS										
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diametro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Sutitución 22.5% de cenizas por cemento	04/05/2024	18/05/2024	14	15.00	185.60	18925.63	-	107.10	51.0	210
	04/05/2024	18/05/2024	14	15.00	191.00	19476.27	-	110.21	52.5	
	04/05/2024	18/05/2024	14	15.00	200.10	20404.20	-	115.46	55.0	



Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro				
L/D:	1,75	1,50	1,25	1,00
Factor:	0,98	0,96	0,93	0,87
NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.				
8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:				

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 20mm (4 pulg por 8 pulg)			
	Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^a de resistencia de cilindros Individuales	
		2 cilindros	3 cilindros
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]			
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %

Fuente: Datos tomados de NTP 339.034

OBSERVACIONES:

- Las probetas se ensayaron usando Econopac en la parte superior e inferior
- Las probetas fueron realizadas por la empresa
- El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado

ESPECIFICACIONES:

- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034

DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 983 167 542

Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JOAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

LTE - FORMATO DE CONCRETO		DATOS DE LA EMPRESA								
 MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS ASTM C-39 / NTP 339.034		Ruc:	20607799068							
		Registro de Indecopi:	31095-2023							
		Dirección:	Prolongación Pedro Cornejo Neyra 420 - Jaén							
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL								
Proyecto:	TESIS: "MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO 210 KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CEMENTO POR CENIZA DE LEÑA, JAÉN - 2023"	Responsable :	Ing. Daniel Chura Bustamante							
Ubicación:	Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.	Técnico:	Tec. Javier Ruiz delgado							
Solicitante:	Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego	Código:	LTE-RC-2024-001							
RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS										
Descripción	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Lectura del ensayo (KN)	Lectura del ensayo (kg)	Tipo de falla	Resistencia obtenida (kg/cm2)	Porcentaje de desarrollo de la resistencia	Resistencia solicitada (kg/cm2)
Sustitución 22.5% de cenizas por cemento	04/05/2024	01/06/2024	28	15.20	285.50	29112.44	-	160.44	76.4	210
	04/05/2024	01/06/2024	28	15.00	297.20	30305.48	-	171.49	81.7	
	04/05/2024	01/06/2024	28	15.00	285.00	29061.45	-	164.45	78.3	
Fig.2 Esquema de modelos de fractura típicos										
 Fuente: Datos tomados de NTP 339.034										
Tabla 3. Factor de corrección longitud de diámetro										
L/D:		1,75	1,50	1,25	1,00					
Factor:		0,98	0,96	0,93	0,87					
NOTA Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los valores dados en la tabla.										
8.2 Si la relación de longitud a diámetro del espécimen es de 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en el numeral 8.1 multiplicando por el factor de corrección apropiado mostrado en la Tabla 3:										
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034										
Tabla 4. Precisión del ensayo en ensayos de cilindros de 150mm por 300mm (6pulg por 12 pulg) y 100mm por 200mm (4 pulg por 8 pulg)										
	Coeficiente de variación ^a	Rango aceptable ^a de resistencia de cilindros individuales								
		2 cilindros	3 cilindros							
150 mm por 300 mm [6 pulgadas por 12 pulgadas]										
Condiciones de laboratorio	2,4 %	6,6 %	7,8 %							
Condiciones de obra	2,9 %	8,0 %	9,5 %							
100 mm por 200 mm [4 pulgadas por 8 pulgadas]										
Condiciones de laboratorio	3,2 %	9,0 %	10,6 %							
Fuente: Datos tomados de NTP 339.034										
OBSERVACIONES:		- Las probetas se ensayaron usando Econocap en la parte superior e inferior								
		- Las probetas fueron realizadas por la empresa								
ESPECIFICACIONES:		- El laboratorio se responsabiliza por el ensayo y determinación del resultado								
		- Los ensayos se realizaron según la normativa ASTM C-39 y NTP 339.034								
DIRECCIÓN: PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO NEYRA N° 420, NUEVO HORIZONTE - JAÉN - JAÉN - CAJAMARCA CEL. 963 167 542 Prohibida su Reproducción Total o Parcial. Derechos Reservados										

Técnico de laboratorio	Jefe de Calidad
 JOSÉ JAVIER RUIZ DELGADO TEC. LABORATORISTA	 JUAN DANIEL CHURA BUSTAMANTE INGENIERO CIVIL CIP: 237217

	TESIS: "Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² con sustitución parcial de cemento por ceniza de leña, Jaén - 2023"		Bach. Jhonatan Smith Oblitas Fernandez Bach. Jhon Anderson Romero Mego
	CONTRAPORTADA	EMS – 04 LTE / 2024	

CERTIFICADOS DE INDECOPI Y CALIBRACIÓN



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00150178

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 023268-2023/DSD - INDECOPI de fecha 15 de septiembre de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LTE LABORATORIO DE TRANSPORTES Y EDIFICACIONES y logotipo, conforme al modelo

Clase : 37 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0031095-2023

Titular : GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.

País : Perú

Vigencia : 15 de septiembre de 2033

Distingue : Servicios de construcción; servicios de instalación y reparación; extracción minera, perforación de gas y de petróleo



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

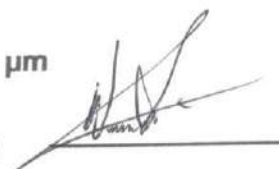
Id Documento: 3z2g48340f

Pág. 1 de 1

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**
CONFORME CON LA NORMA
ACCORDING TO STANDARD
ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	50,29	50,36	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	50,59	50,76	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,22	0,27	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	4,96	4,96	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	5,00	5,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	5,00	5,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	2"		
SERIE No. SERIAL No.	96578		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,56	µm	
FECHA DATE	2023 / 03 / 10	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR.
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 37,48 mm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 38,19 mm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 4,49 mm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 1 ½"
MESH No.

SERIE No. 90389
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,56 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 03 / 18
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATE**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	24,94	24,95	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	25,11	25,29	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,11	0,16	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	3,49	3,50	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	20,00	20,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	20,00	20,00	N.A.

MALLA No. 1"
MESH No.

SERIE No. 94703
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 10,55 \mu m$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 11 / 02
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co



**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	19,17	19,15	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	19,43	19,27	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,09	0,10	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,97	2,96	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	15,00	15,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	15,00	15,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	¾"		
SERIE No. SERIAL No.	97514		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm	
FECHA DATE	2023 / 04 / 26	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	12,50	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	12,67	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,49	mm
MALLA No. MESH No.	½"	
SERIE No. SERIAL No.	90707	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm
FECHA DATE	2022 / 03 / 30	
FIRMA SIGN		

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	9,59	9,63	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	9,78	9,88	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,11	0,15	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,20	2,17	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	15,00	15,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	15,00	15,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	3/8"		
SERIE No. SERIAL No.	96825		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55 µm		
FECHA DATE	2023 / 03 / 23	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:
Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN  TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 6,33 mm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 6,40 mm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 2,06 mm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. ¼"
MESH No.

SERIE No. 86045
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,55 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2021 / 09 / 25
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta

km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega C1
(Madrid, Cundinamarca).
TEL: (571) 7454555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	4,85	4,71	mm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	5,08	4,89	mm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	0,15	0,07	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	1,50	1,53	mm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	15,00	15,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	15,00	15,00	N.A.

MALLA No.
MESH No.

4

SERIE No.
SERIAL No.

97548

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

± 10,55 µm

FECHA
DATE

2023 / 04 / 26

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	2057,16	2051,88	µm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	2199,39	2142,52	µm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	73,85	30,66	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	921,55	920,56	µm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	25,00	25,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	25,00	25,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	10		
SERIE No. SERIAL No.	96719		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 24,20	µm	
FECHA DATE	2023 / 03 / 17	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR

WWW.PINZUAR.COM.CO

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	864,60	841,49	µm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	893,39	892,46	µm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	15,81	15,07	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	461,01	459,18	µm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	40,00	40,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	40,00	40,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	20		
SERIE No. SERIAL No.	95702		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 11,26	µm	
FECHA DATE	2023 / 01 / 17	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR

WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 429,93 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 495,41 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 253,57 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 40
MESH No.

SERIE No. 90598
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 6,01 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 03 / 28
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
ACCORDING TO STANDARD
ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 250,45 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 258,07 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 164,86 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 60
MESH No.

SERIE No. 91083
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 3,91 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 04 / 20
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co



**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 105,93 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 109,68 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 73,36 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 140
MESH No.

SERIE No. 93376
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 2,41 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 08 / 23
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co



TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11 - 20

ABERTURA PROMEDIO 76,29 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 77,95 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 50,40 μm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 200
MESH No.

SERIE No. 92759
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 1,69 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2022 / 07 / 21
DATE

FIRMA
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.

Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA

ACCORDING TO STANDARD

ASTM E11

	TRAMA SHUTE	URDIMBRE WARP	UNIDAD UNIT
ABERTURA PROMEDIO (+/- Y) AVERAGE OPENING	77,13	76,15	µm
ABERTURA MÁXIMA (+ X) MAXIMUM OPENING	81,95	79,64	µm
DESVIACIÓN ESTANDAR STANDARD DEVIATION	1,32	1,50	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	48,17	48,53	µm
NÚMERO DE ABERTURAS MEDIDAS NUMBER OF MEASURED OPENINGS	100,00	100,00	N.A.
NÚMERO DE DIÁMETRO MEDIDOS DIAMETER NUMBER MEASURED	100,00	100,00	N.A.
MALLA No. MESH No.	200		
SERIE No. SERIAL No.	97476		
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 1,69	µm	
FECHA DATE	2023 / 04 / 24	FIRMA SIGN	

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Planta:

Km 2 vía Puente Piedra
Parque Industrial **San Isidro**
Bodega **C1**
Madrid, Cund.
Tel.: (57 1) 745 4555
www.pinzuar.com.co

PINZUAR
WWW.PINZUAR.COM.CO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0167 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	2907-2023
2. Solicitante	GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.
3. Dirección	PRO.PEDRO CORNEJO NEYRA NRO. 422 URB. GUAYACAN (POR EL PARQUE GUAYACAN) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R21PE30ZH
Número de Serie	8342167676
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA

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

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

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

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

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

5. Fecha de Calibración 2023-07-24

Fecha de Emisión

2023-07-24

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0167 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones de PERUTEST SAC.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.4 °C
Humedad Relativa	64%	64%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0167 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura						
Inicial				Final		
20.4 °C				20.4 °C		
Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	14,999	200	-700	30,001	700	800
2	15,000	600	-100	30,000	500	0
3	15,000	400	100	30,000	500	0
4	15,000	600	-100	30,000	500	0
5	15,000	500	0	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,000	700	-200
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,001	800	700	30,000	600	-100
9	15,001	900	600	30,000	500	0
10	15,001	800	700	30,000	600	-100
Diferencia Máxima			1,400	Diferencia Máxima		1,000
Error Máximo Permissible			± 3,000	Error Máximo Permissible		± 3,000

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición
de las
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.4 °C	20.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	i (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	i (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)
1	10 g	10	500	0	10,000	10,000	500	0	0
2		10	600	-100		10,001	800	700	800
3		9	200	-700		10,000	600	-100	600
4		10	400	100		10,000	600	-100	-200
5		10	600	-100		10,000	500	0	100
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible				± 3,000

* Valor entre 0 y 10e



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0167 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.4 °C	20.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	19,999	200	-700	-700	3,000
25,000	25,000	500	0	0	24,999	200	-700	-700	3,000
30,000	30,000	500	0	0	29,999	300	-800	-800	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.

l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E: Error encontrado

E₀: Error en cero.

E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.4106667 \text{ g}^2 + 0.00000000071 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000019 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0168 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	2907-2023
2. Solicitante	GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.
3. Dirección	PRO.PEDRO CORNEJO NEYRA NRO. 422 URB. GUAYACAN (POR EL PARQUE GUAYACAN) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	6200 g
División de escala (d)	0.1 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	NVT6201ZH
Número de Serie	8343085310
Capacidad mínima	2.0 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-07-24

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2023-07-24

Jefe del Laboratorio de Metrología



JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0168 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST SAC
Avenida Chillón Lt 50 B-Comas-Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.4 °C	20.4 °C
Humedad Relativa	64%	64%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0168 - 2023

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura				Inicial	Final		
				20.5 °C	20.5 °C		
Medición Nº	Carga L1 = 3,000 g			Carga L2 = 6,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	3000.0	50	0	5999.9	20	-70	
2	3000.0	60	-10	6000.0	60	-10	
3	3000.0	60	-10	6000.0	40	10	
4	3000.1	80	70	6000.0	40	10	
5	2999.9	20	-70	6000.0	60	-10	
6	3000.0	60	-10	6000.0	50	0	
7	3000.0	60	-10	6000.0	60	-10	
8	3000.0	60	-10	6000.0	50	0	
9	3000.0	50	0	6000.0	60	-10	
10	2999.9	30	-80	6000.1	80	70	
Diferencia Máxima			150	Diferencia Máxima			140
Error Máximo Permisible			300.0	Error Máximo Permisible			300.0

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de
las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.5 °C	20.5 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	
1	1.0	1.0	50	0	2000.0	2000.0	60	-10	-10	
2		1.0	50	0		2000.0	60	-10	-10	
3		0.9	30	-80		1999.9	20	-70	10	
4		1.0	50	0		2000.0	50	0	0	
5		1.0	50	0		2000.0	40	10	10	
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible					300.0

* Valor entre 0 y 10e

☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0168 - 2023

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.5 °C	20.5 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						
2.0	2.0	40	10	10	2.0	40	10	10	100
100.0	100.0	60	-10	-10	100.0	50	0	0	100
300.0	300.0	50	0	0	300.0	60	-10	-10	100
500.0	500.0	40	10	10	500.0	50	0	0	200
1000.0	1000.0	50	0	0	1000.0	60	-10	-10	200
2000.0	2000.0	60	-10	-10	2000.0	40	10	10	300
3000.0	3000.0	50	0	0	3000.0	50	0	0	300
4000.0	4000.1	80	70	70	4000.0	40	10	10	300
5000.0	5000.1	80	70	70	4999.9	30	-80	-80	300
6200.0	6200.1	70	80	80	6200.1	80	70	70	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_C: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.005209 \text{ g}^2 + 0.00000000002 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000126 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0205 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	3729-2023
2. Solicitante	GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.
3. Dirección	PRO.PEDRO CORNEJO NEYRA NRO. 422 URB. GUAYACAN (POR EL PARQUE GUAYACAN) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	600 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.01 g
Clase de exactitud	III
Marca	WANT
Modelo	WT6002G
Número de Serie	210318020
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA

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

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

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

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

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

5. Fecha de Calibración 2023-09-11

Fecha de Emisión

2023-09-11

Jefe del Laboratorio de Metrología



JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0205 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.6 °C
Humedad Relativa	65%	65%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-1029-001-23

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0205 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temperatura			Temperatura		
	Inicial 20.2 °C			Final 20.2 °C		
	Carga L1 = 300 g			Carga L2 = 600 g		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	300.00	5	0	600.00	7	-2
2	300.01	9	6	600.00	6	-1
3	300.00	6	-1	600.00	5	0
4	300.00	7	-2	600.00	6	-1
5	299.99	2	-7	599.99	3	-8
6	300.00	5	0	600.00	5	0
7	300.00	7	-2	600.00	4	1
8	300.00	5	0	600.00	6	-1
9	300.00	5	0	600.00	4	1
10	300.00	6	-1	599.99	2	-7
	Diferencia Máxima		13	Diferencia Máxima		9
	Error Máximo Permisible		30	Error Máximo Permisible		30

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	20.2 °C	20.2 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	
1	0.10	0.10	5	0	200.00	200.00	5	0	0	
2		0.10	6	-1		200.01	9	6	7	
3		0.10	6	-1		200.00	6	-1	0	
4		0.10	5	0		200.00	5	0	0	
5		0.11	7	8		200.00	4	1	-7	
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible					30

* Valor entre 0 y 10e

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0205 - 2023

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.2 °C	20.2 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	10
60.00	60.00	6	-1	0	60.00	5	0	1	20
120.00	120.00	7	-2	-1	120.00	4	1	2	20
150.00	150.00	6	-1	0	150.00	5	0	1	20
200.00	200.00	5	0	1	200.00	6	-1	0	30
250.00	250.00	6	-1	0	250.00	5	0	1	30
300.00	300.00	6	-1	0	300.00	5	0	1	30
400.00	400.00	5	0	1	400.00	6	-1	0	30
500.00	500.00	6	-1	0	499.99	2	-7	-6	30
600.00	600.00	5	0	1	600.00	6	-1	0	30

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000030 \text{ g}^2 + 0.00000000011 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

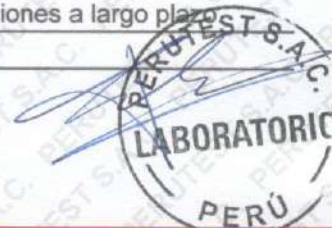
$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.000011 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 085 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 3

1. Expediente	3729-2023
2. Solicitante	GRUPO OEX'S CONSTRUCCION & CONSULTORIA S.R.L.
3. Dirección	PRO.PEDRO CORNEJO NEYRA NRO. 422 URB. GUAYACAN (POR EL PARQUE GUAYACAN) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Instrumento de medición	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL
Alcance de Indicación	-50 °C a 300 °C
Div. de escala / Resolución	0.1 °C
Marca	EUROTECH
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	CHINA
Elemento Sensor	TERMOCUPLA
Identificación	LT-085
Ubicación	NO INDICA

5. Fecha de Calibración 2023-09-11

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2023-09-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 085 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SNM/INDECOPI tomado como referencia el PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" Segunda edición - diciembre 2012 de INDECOPI/SNM.

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de TEMPERATURA de PERUTEST S.A.C.
Avenida Chillon Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Mínimo	Máximo
Temperatura	20.5 °C	20.5 °C
Humedad Relativa	70 %	70 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
SAT	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL	LT-0417-2023
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 085 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

INDICACIÓN DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (K=2) (°C)
20.3	20.1	-0.13	0.14
50.1	50.0	-0.14	0.15
100.1	100.0	-0.14	0.14

TCV (Temperatura Convencionalmente Verdadera) = Indicación del termómetro + Corrección

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue 200 mm de aproximadamente.

Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE FABRICACION CONO DE ABSORCIÓN DE ARENAS CON PISÓN

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Cono	Material: Acero Inoxidable Diámetro Superior: 40mm $\pm$ 3,00 mm Diámetro Inferior: 90 mm $\pm$ 3,00 mm Altura: 75mm $\pm$ 3,00 mm
Pisón	Diámetro: 25,4 mm $\pm$ 3,00 mm Largo: 168 mm Peso :340 g $\pm$ 15 g
Serie	0152

El Cono de absorción de arena con pisón ha sido fabricado, examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas:

Norma de ensayo: ASTM C – 128
NTP 400.022

Lima, 13 de abril del 2024

Aprobado:


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



CERTIFICADO DE FABRICACION MESA PARA GRAVEDAD ESPECIFICA

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

DIMENSIONES	40 cm X 40 cm X 110 cm
ACABADO	PINTURA ACRILICA
CONTENEDOR DE AGUA	20 LITROS
POLEA DE IZAJE	CADENA
SERIE	1032

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

Norma de ensayo: ASTM C - 127

Lima, 13 de abril del 2024

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Volumen Nominal	0.33 ft ³ – 9.34 litros
Volumen Medido	0.32 ft ³ – 9.30 litros
Serie	036

**El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas**

Norma de ensayo: MTC E 203 – NTP 400.017

Lima, 13 de abril del 2024

Aprobado:

PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE FABRICACION RECIPIENTE CALIBRADO DE PESO UNITARIO

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Volumen Nominal	0.1 ft ³ – 2.83 litros
Volumen Medido	0.1 ft ³ – 2.85 litros
Serie	040

**El recipiente calibrado de peso unitario
ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros
talleres de acuerdo con las especificaciones de las normas**

Norma de ensayo: MTC E 203 – NTP 400.017

Lima, 13 de abril del 2024

Aprobado:

PERUTEST S.A.C.

ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACION
CALIBRATION CERTIFICATE



N° PDLS - 1030 - 2024

Expediente : TLPS-00220223-100039
Fecha de emisión : 29/01/2024
1.Solicitante : GRUPO EDICAM S.A.C - CEIMSUP
RUC : 20606920751

2.Descripción del equipo : MÁQUINA DE COMPRESIÓN
Marca : G&L
Modelo : GLC-180
Número de serie : 5721
Capacidad de Transductor : 50 Mpa
Modelo de Indicador : PC-180
Procedencia : China

3.Lugar y fecha
Lugar : Pje. Las Begonias 192 - Nuevo Horizonte JAEN
Fecha : 25/01/2024

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

INSTRUMENTO	NÚMERO DE SERIE	CERTIFICADO N°	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	20211101	INF-LE 068-23A	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	V136007		

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L.
Gerzo Renato Rodríguez Bazalar
Auxiliar de Metrología

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L.
Ing. Diana S. Montenegro Carhuas
Jefe de Metrología



6. Condiciones Ambientales

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura °C	27.2	27.5
Humedad %	63%	64%

7. Resultados de la medición

TABLA N°1

SISTEMA DIGITAL "A" (kN)		SERIES VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" (kN)	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
		SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
0.00	0.00	0.0	0.0	-	-	-	-	-
200.0	200.0	205.73	204.91	-2.79	-2.40	205.32	-2.59	-0.39
400.0	400.0	406.31	407.12	-1.55	-1.75	406.715	-1.65	0.20
800.0	800.0	805.92	806.23	-0.73	-0.77	806.08	-0.75	0.04
1200	1200	1207.9	1206.7	-0.65	-0.55	1207.26	-0.60	-0.10
1600	1600	1606.5	1607.3	-0.40	-0.46	1606.89	-0.43	0.05
2000	2000	2008.7	2008.0	-0.43	-0.40	2008.34	-0.42	-0.04

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = \text{Error (2)} - \text{Error (1)}$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

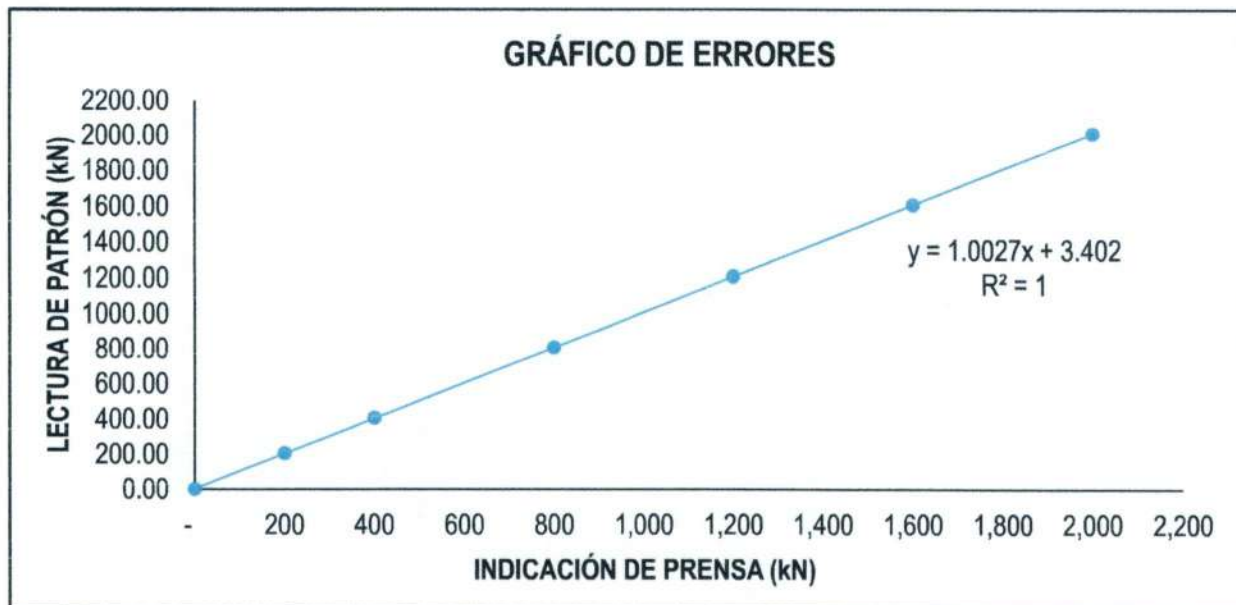
3.- Coeficiente Correlación: $R^2 = 1$

4.- Ecuación de ajuste: $y = 1.0027x + 3.402$

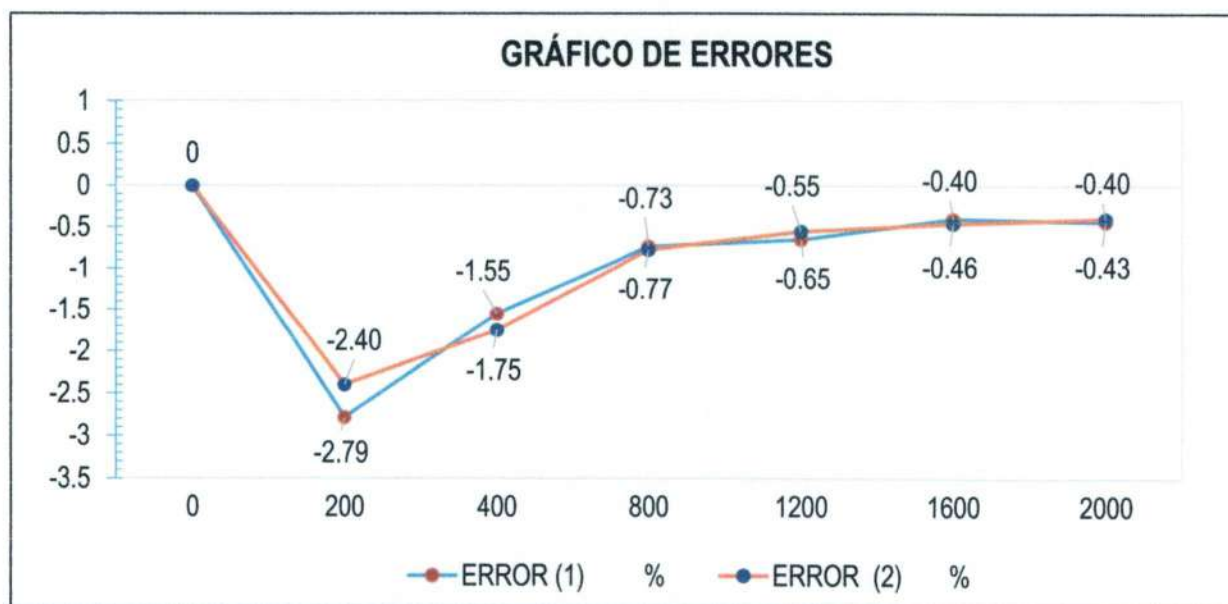
Donde: Y: Lectura de Pantalla

X: Fuerza promedio (kN)

GRÁFICA 1



GRÁFICA 2



8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de Certificación y fecha de calibración de la empresa TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L.