

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Mezcla de ceniza de eucalipto y cáscara de café para mejorar
las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm²,
Distrito de Huánuco, 2022”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Gallardo Salis, Miguel Angel

ASESOR: Taboada Trujillo, William Paolo

HUÁNUCO – PERÚ

2023

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Estructuras
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Civil

Disciplina: Ingeniería Civil

DATOS DEL PROGRAMA:

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

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

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

D

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71993489

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 40847625

Grado/Título: Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0002-4594-1491

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Narro Jara, Luis Fernando	Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	18206328	0000-0003-4008-7633
3	Abal García, Hamilton Denniss	Maestro en gerencia pública	43962001	0000-0002-8378-9152

H

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día viernes 20 del mes de julio del año 2023, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS	(PRESIDENTE)
MG. LUIS FERNANDO NARRO JARA	(SECRETARIO)
MG. HAMILTON DENNISS ABAL GARCÍA	(VOCAL)

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1585-2023-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: "**MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2, DISTRITO DE HUANUCO, 2022**", presentado por el (la) Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Civil.

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

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 13 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

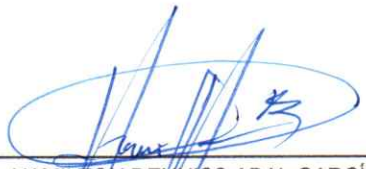
Siendo las 16:55 horas del día 20 del mes de JULIO del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



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



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



MG. HAMILTON DENNISS ABAL GARCÍA
ORCID: 0000-0002-8378-9152
VOCAL



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO, asesor(a) del PA INGENIERIA CIVIL y designado(a) mediante documento RESOLUCION N 161-2022-C-PAIC-FI-UDH del (los) estudiante(s) Bach. MIGUEL ANGEL GALLARDO SALIS, de la investigación titulada:

“MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022”.

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud de 22 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

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

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

Huánuco, 26 de JULIO de .2023

Mg. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO
DNI N° 40847625

MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%	22%	6%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	4%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%

Apellidos y Nombres: TABOADA TRUJILLO WILLIAM PAOLO
DNI: N° 40847625
ORCID N 0000-002-4594-1-1491



DEDICATORIA

Para nuestro creador, por el soporte que da con el fin de poder concluir esta investigación. Y hacer posible llegar hasta donde estoy, debido a que todo lo tengo gracias a él, día a día me protege.

A las personas por darme su motivación realizando esta investigación sin rendirme, con el apoyo y sus consejos pudiendo dar esta conclusión y sintiéndome satisfecho por haber cumplido mi objetivo principal.

AGRADECIMIENTO

A nuestro creador por darme muchas bendiciones, y del mismo modo por darme la guía en diversos objetivos y no me hizo que me rinda en periodos débiles proporcionándome soporte persistiendo y siempre dando lucha con el fin de alcanzar mis objetivos.

Agradecer a mi esposa, a mis padres y a mis hermanos, siendo los fundamentos que impulsan a estar siempre dando mis mejores esfuerzos y sin defraudar la confianza que siempre me brindan, y por educarme en fundamentos y principios siendo muy importantes con la finalidad de que sea un mejor profesional.

Agradezco a mis profesores del programa académico de ingeniería civil, que me brindaron sus instrucciones, experiencias y conocimientos, permitiéndome educarme mucho en mi formación personal y constituir una gran carrera profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE FOTOS	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I.....	18
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	18
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2.1 PROBLEMA GENERAL.....	21
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	21
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	21
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.4.1 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA.....	22
1.4.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	22
1.4.3 JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	22
1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.6.1 ECONÓMICO	22
1.6.2 METODOLÓGICO	22
CAPÍTULO II.....	23
MARCO TEÓRICO	23
2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	23
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	23
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	29

2.1.3	ANTECEDENTES LOCALES	31
2.2	BASES TEÓRICAS	33
2.2.1	MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ	33
2.2.2	PROPIEDADES DEL CONCRETO	35
2.3	DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	41
2.4	HIPÓTESIS	41
2.4.1	HIPÓTESIS GENERAL.....	41
2.4.2	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	41
2.5	VARIABLES	42
2.5.1	VARIABLE DEPENDIENTE.....	42
2.5.2	VARIABLE INDEPENDIENTE	42
2.6	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	43
CAPÍTULO III		44
METODOLOGÍA		44
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	44
3.1.1.	ENFOQUE	44
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL.....	44
3.1.3.	DISEÑO	45
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	45
3.2.1.	POBLACIÓN	45
3.2.2.	MUESTRA	45
3.3	RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	46
3.3.1	TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	46
3.3.2	TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....	51
CAPÍTULO IV.....		52
RESULTADOS.....		52
4.1	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	52
4.1.1	RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE COMPRESIÓN CON 7 DÍAS DE CURADO	52
4.1.2	RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE COMPRESIÓN CON 14 DÍAS DE CURADO	52

4.1.3	RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE COMPRESIÓN CON 28 DÍAS DE CURADO	53
4.1.4	RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE TRACCIÓN CON 7 DÍAS DE CURADO	54
4.1.5	RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE TRACCIÓN CON 14 DÍAS DE CURADO	54
4.1.6	RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE TRACCIÓN CON 28 DÍAS DE CURADO	55
4.1.7	RESISTENCIA DE COMPRESIÓN SEGÚN LAS PROPORCIONES DE CENIZAS.....	56
4.1.8	RESISTENCIA DE COMPRESIÓN SEGÚN DÍAS DE CURADO	59
4.1.9	RESISTENCIA DE TRACCIÓN SEGÚN LAS PROPORCIONES DE CENIZAS.....	63
4.1.10	RESISTENCIA DE TRACCIÓN SEGÚN DÍAS DE CURADO .	66
4.2	CONTRASTACION Y PRUEBA DE HIPOTESIS.....	70
	CAPÍTULO V.....	93
	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	93
5.1	PRESENTACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	93
	CONCLUSIONES	97
	RECOMENDACIONES.....	99
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
	COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	104
	ANEXOS.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de compresión con 7 días de curado	52
Tabla 2 Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de compresión con 14 días de curado	52
Tabla 3 Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de compresión con 28 días de curado	53
Tabla 4 Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de tracción con 7 días de curado	54
Tabla 5 Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de tracción con 14 días de curado	54
Tabla 6 Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de tracción con 28 días de curado	55
Tabla 7 Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 7 días de curado	56
Tabla 8 Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 14 días de curado	57
Tabla 9 Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 28 días de curado	58
Tabla 10 Resistencia de compresión según días de curado de las probetas matrices	59
Tabla 11 Resistencia de compresión según días de curado con 3% de cenizas	60
Tabla 12 Resistencia de compresión según días de curado con 5% de cenizas	61
Tabla 13 Resistencia de compresión según días de curado con 8% de cenizas	62
Tabla 14 Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 7 días de curado	63
Tabla 15 Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 14 días de curado	64

Tabla 16 Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 28 días de curado	65
Tabla 17 Resistencia de tracción según días de curado de las probetas matrices	66
Tabla 18 Resistencia de tracción según días de curado con 3% de cenizas... ..	67
Tabla 19 Resistencia de tracción según días de curado con 5% de cenizas... ..	68
Tabla 20 Resistencia de tracción según días de curado con 8% de cenizas... ..	69
Tabla 21 Prueba de normalidad de las resistencias de compresión con Shapiro Wilk según días de curado y dosis.....	71
Tabla 22 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 7 días de la resistencia de compresión.....	73
Tabla 23 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 7 días de la resistencia de compresión.....	74
Tabla 24 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 7 días de la resistencia de compresión.....	74
Tabla 25 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 14 días de la resistencia de compresión.....	75
Tabla 26 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 14 días de la resistencia de compresión.....	75
Tabla 27 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 14 días de la resistencia de compresión.....	76
Tabla 28 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 28 días de la resistencia de compresión.....	76
Tabla 29 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 28 días de la resistencia de compresión.....	76
Tabla 30 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 28 días de la resistencia de compresión.....	77
Tabla 31 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global de la probeta matriz de la resistencia de compresión	77
Tabla 32 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias de la probeta matriz de la resistencia de compresión.....	78

Tabla 33 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos de la probeta matriz de la resistencia de compresión.....	78
Tabla 34 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 3% de cenizas de la resistencia de compresión.....	78
Tabla 35 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 3% de cenizas de la resistencia de compresión	79
Tabla 36 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 3% de cenizas de la resistencia de compresión	79
Tabla 37 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 5% de cenizas de la resistencia de compresión.....	79
Tabla 38 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 5% de cenizas de la resistencia de compresión	80
Tabla 39 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 5% de cenizas de la resistencia de compresión	80
Tabla 40 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 8% de cenizas de la resistencia de compresión.....	80
Tabla 41 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 8% de cenizas de la resistencia de compresión	81
Tabla 42 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 8% de cenizas de la resistencia de compresión	81
Tabla 43 Prueba de normalidad de las resistencias de tracción con Shapiro Wilk según días de curado y dosis.....	82
Tabla 44 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 7 días de la resistencia de tracción.....	84
Tabla 45 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 7 días de la resistencia de tracción.....	85
Tabla 46 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 7 días de la resistencia de tracción.....	85
Tabla 47 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 14 días de la resistencia de tracción.....	86
Tabla 48 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 14 días de la resistencia de tracción.....	86
Tabla 49 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 14 días de la resistencia de tracción.....	87

Tabla 50 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 28 días de la resistencia de tracción.....	87
Tabla 51 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 28 días de la resistencia de tracción.....	87
Tabla 52 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 28 días de la resistencia de tracción.....	88
Tabla 53 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global de la probeta matriz de la resistencia de tracción	88
Tabla 54 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias de la probeta matriz de la resistencia de tracción.....	89
Tabla 55 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos de la probeta matriz de la resistencia de tracción.....	89
Tabla 56 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 3% de cenizas de la resistencia de tracción.....	89
Tabla 57 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 3% de cenizas de la resistencia de tracción	90
Tabla 58 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 3% de cenizas de la resistencia de tracción	90
Tabla 59 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 5% de cenizas de la resistencia de tracción.....	90
Tabla 60 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 5% de cenizas de la resistencia de tracción	91
Tabla 61 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 5% de cenizas de la resistencia de tracción	91
Tabla 62 Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 8% de cenizas de la resistencia de tracción.....	91
Tabla 63 Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 8% de cenizas de la resistencia de tracción	92
Tabla 64 Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 8% de cenizas de la resistencia de tracción	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización y ubicación de la cantera “CHULLQUI”	47
Figura 2 Tamizado de ceniza de café	50
Figura 3 Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 7 días de curado	56
Figura 4 Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 14 días de curado	57
Figura 5 Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 28 días de curado	58
Figura 6 Resistencia de compresión según días de curado de las probetas matrices	59
Figura 7 Resistencia de compresión según días de curado con 3% de cenizas	60
Figura 8 Resistencia de compresión según días de curado con 5% de cenizas	61
Figura 9 Resistencia de compresión según días de curado con 8% de cenizas	62
Figura 10 Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 7 días de curado	63
Figura 11 Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 14 días de curado.	64
Figura 12 Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 28 días de curado	65
Figura 13 Resistencia de tracción según días de curado de las probetas matrices	66
Figura 14 Resistencia de tracción según días de curado con 3% de cenizas	67
Figura 15 Resistencia de tracción según días de curado con 5% de cenizas	68
Figura 16 Resistencia de tracción según días de curado con 8% de cenizas	69

Figura 17 Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 7 días de curado	72
Figura 18 Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 14 días de curado	72
Figura 19 Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 28 días de curado	73
Figura 20 Distribución normal de los datos de resistencia de tracción a los 7 días de curado	83
Figura 21 Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 14 días de curado	83
Figura 22 Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 28 días de curado	84

ÍNDICE DE FOTOS

Fotografía 01 Material extraído de la cantera “chullqui”	131
Fotografía 02 Habilidad del material fino	131
Fotografía 03 Proceso de ensayo peso unitario suelto	132
Fotografía 04 Proceso de ensayo peso unitario compacto	132
Fotografía 05 Proceso de ensayo peso específico	133
Fotografía 06 Muestra saturado para peso específico	133
Fotografía 07 Agregados de la cantera sometidos a los ensayos de los ángeles	134
Fotografía 08 Pesajes del Agregado Grueso y Fino	134
Fotografía 09 Elaboración de probetas	135
Fotografía 10 Ensayo de Slump a las probetas	135
Fotografía 11 Elaboración de probetas	136
Fotografía 12 Codificación de las probetas	136
Fotografía 13 Proceso de curado de probetas	137
Fotografía 14 Probetas elaboradas de forma manual, antes de ser sometidos a la máquina hidráulica	137
Fotografía 15 Toma de medida de las probetas	138
Fotografía 16 Colocación de la probeta en la máquina hidráulica	138
Fotografía 17 Probetas sometidas a fuerza de compresión	139
Fotografía 18 Probetas sometidas a fuerza de tracción	139

RESUMEN

El actual estudio su finalidad fue determinar el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022. De tipo aplicada, enfoque cuantitativo y nivel explicativo. De diseño experimental donde se evidenció el efecto de las proporciones de 3%, 5% y 8% de mezcla de cenizas en las propiedades mecánicas de resistencia a la compresión y tracción del concreto en estado endurecido y a la vez fueron comparadas con la probeta matriz. Como muestra se tuvo 72 probetas, 36 probetas para tracción y 36 para compresión, 3 probetas para cada dosificación de proporciones de mezcla, es decir 12 probetas evaluadas en 7 días, 14 días y 28 días. La técnica empleada fue la observación y a través de fichas se recolectaron información de las resistencias de compresión y tracción. En las proporciones de 3%, 5% y 8% se evidenció que según se incrementa los días de curación, la resistencia de compresión y tracción se incrementa. A los 28 días las resistencias de compresión y tracción de las probetas con dosis de ceniza disminuyen en promedio con respecto a la probeta matriz que representa el 100% de resistencia: para el concreto de 3% de dosis su resistencia disminuye en promedio un 82% para 5% a 72% y para 8% a 62%; ante ello se concluye “La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022”.

Palabras Clave. Resistencia a la compresión, Resistencia a la tracción, Aditivos puzolánicos, Ceniza de eucalipto, Ceniza de cáscara de café.

ABSTRACT

The purpose of the current study was to determine the effect of the mixture of Eucalyptus ash and Coffee Husk on the mechanical properties of concrete $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Huánuco district, 2022. Applied type, quantitative approach and explanatory level. Experimental design where the effect of the proportions of 3%, 5% and 8% of ash mixture on the mechanical properties of resistance to compression and traction of the concrete in the hardened state was evidenced and at the same time they were compared with the matrix test tube. As a sample, there were 72 test tubes, 36 test tubes for traction and 36 for compression, 3 test tubes for each dosage of mixing proportions, that is, 12 test tubes evaluated in 7 days, 14 days and 28 days. The technique used was observation and information on compression and traction resistance was collected through sheets. In the proportions of 3%, 5% and 8%, it was evidenced that as the days of healing increase, the compressive and tensile strength increases. After 28 days, the compressive and tensile strength of the specimens with ash doses decrease on average with respect to the matrix specimen that represents 100% resistance: for concrete with a 3% dose, its resistance decreases by 82% on average. for 5% to 72% and for 8% to 62%; In view of this, it is concluded "The mixture of Eucalyptus ash and Coffee Husk modifies the mechanical properties of concrete $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022".

Keywords. Compressive strength, Tensile strength, Pozzolanic additives, Eucalyptus ash, Coffee husk ash.

INTRODUCCIÓN

El concreto se trata de un componente muy fundamental en la zona de la edificación, a causa de su resistencia a la compresión, a la abrasión y sus costos. También se dice que, para el aguante al impacto, la tracción y transformar lo húmedo tiene parámetros muy pequeños. A causa de que en esa combinación tiene esos desprendimientos de ardor en las etapas del inicio al endurecerse de los componentes, causando reacciones exotérmicas y creando disipación del agua a través de evaporarse. Los fallos muy ordinarios son: eflorescencias, agrietamientos del concreto, plasticidades y fraguados prematuros, productos hechos a causa del conjunto de tensiones internas. De acuerdo a Jiménez Montoya, las fisuras y grietas en construcción mencionando que los procedimientos de contracciones hidráulicas van originándose al no dar soporte las fuerzas de tracción en la fase del inicio al momento de instalarse, las grietas y fisuras, así como se señala. De acuerdo a su función y uso disminuyendo la utilidad y estética del componente. A través del tiempo esas instituciones del área que se dedica a construir vinieron logrando un mayor apogeo, teniendo la importancia de crear infraestructuras mucho más resistentes, más duraderas y mayormente amigables con el medio ambiente, que no lo degrade por los impactos. Ante ello, en la presente investigación se propone un material alternativo para la construcción, un concreto de $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, en adición de cenizas de eucalipto y cáscara de café donde se evidencia las bondades mecánicas en sus distintas proporciones y días de curación, esta investigación será un referente para la industrias de la construcción considerando las disponibilidad de las edificaciones, asimismo será una fuente de información para fortalecer la importancia el conocimiento respecto a la creación de una tecnología responsable con el medio ambiente. El objetivo fue determinar el efecto de la mezcla de la ceniza en las propiedades mecánicas del concreto de $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$. Investigaciones antecedentes aducen que los aditivos orgánicos con propiedades puzolánicos contribuyen en crear un material que tiene una resistencia inferior a un concreto normal con cemento portland tipo I, que estos materiales están dispuestos para otras construcciones. Luego del diseño de concreto, fraguado y curado respectivo, se procedió a realizar las pruebas

mecánicas donde se recopiló información en aplicación de la técnica de la observación en soporte de una ficha de recopilación de los datos de resistencia de tracción y compresión. La investigación no tuvo limitaciones en su aplicación con respecto a su alcance, ya que solo se analizó las propiedades mecánicas del concreto de $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en su estado endurecido. En las conclusiones se evidenció el nivel de variación de la resistencia del concreto con la adición de la mezcla de las cenizas y el concreto patrón o matriz, determinándose que las cenizas modifican las propiedades del concreto. En su desarrollo se cuenta con los siguientes capítulos.

En el capítulo I, se muestra problema de investigación, se muestran los objetivos del informe; así como la justificación y limitaciones de la investigación, y por último la viabilidad.

En el capítulo II, se muestra el marco teórico, que sujeta de los antecedentes de investigación, bases teóricas, definiciones conceptuales, hipótesis y la operacionalización de variables.

En el capítulo III, se manifiesta la metodología de investigación, aquí se exhibe el enfoque, alcance, diseño de investigación; población y muestra; técnicas e instrumentos, procesamiento estadístico y aspectos éticos.

En el capítulo IV, se exhiben los resultados de este estudio, mediante un análisis descriptivo, inferencial y contrastación de hipótesis

En el capítulo V, se muestra la discusión de resultados y el aporte científico. Por último, se muestran las conclusiones y las recomendaciones.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El concreto en su estado endurecido es uno de los materiales sofisticados más demandados en la industria de la construcción por sus propiedades físicas y mecánicas que hacen frente a eventos sísmicos, meteorológicos y demás fenómenos. Asimismo, gracias a las innovaciones y diseños de nuevos productos se han desarrollado aditivos artificiales que mejoran la calidad del concreto en sus distintas fases, creando un material más resistente, pero trayendo consigo efectos que afectan el medio ambiente.

En el ámbito internacional, según Moreno y Arjona (2011) el concreto que se hace en la Península de Yucatán se componen de agregados de roca caliza triturada en donde tiene las características de gran absorción, alta porosidad, densidad baja, alta densidad y alta fragilidad de finos, que, comparándolo con agregados de absorción poca, aquellas cualidades vienen siendo exclusivas de un agregado con fallas. Ya que, en esta variedad de concretos, la etapa agregada influye en las características mecánicas del concreto hablando del Módulo de Elasticidad (ME) y la resistencia de compresión (RC), originando que sea necesario usar grandes proporciones de cemento con el fin de llegar a las necesidades mecánicas objetivas.

De acuerdo, Solís y Moreno (2012) estudiaron la resistencia del concreto mayor con el fin de diseñar los concretos con Agregado Calizo Triturado de Alta Absorción (ACTAA) que se relaciona a/c entre 0.20 y 0.45 teniendo porciones de cemento desde 460 a 1300 kg/m³ fue aproximadamente de 500 kg/cm, sin considerar adiciones puzolánicas.

Estando los cementos como el componente del concreto muy caro financieramente como para el ambiente, utilizando materiales cementicios suplementarios siendo vistos como una necesidad. Las puzolanas son componentes silíceos o sílico-aluminosos que tienen un diminuto o ningún valor cementicio ya que poseen divididos finamente o con la existencia de humedad, que reaccionan químicamente con el hidróxido de calcio (CH) a la temperatura ambiente con el fin de tener elementos que los componen que

tengan características cementantes (ASTM C-125). Ya que las puzolanas están siendo usadas con el fin de reemplazar de manera parcial el cemento Portland o a manera de añadir mineral al concreto, teniendo características mecánicas parecidas o grandes que en concretos base cemento Portland.

Por otro lado, según Palacios (2021) indica que:

Varios países están abordando la contaminación ambiental, que es una realidad problemática para los investigadores, estudiantes, científicos, y otros. Encontrar la forma más conveniente de reducir la producción de cemento utilizando una variedad de productos de nueva tecnología que muchas personas tiran a la basura. Varios países están tratando de desarrollar e implementar nuevos prototipos de diseño para la fabricación de hormigón. Consiste en incorporar varios restos como aditivos en una proporción fija, o sustituir uno componente del hormigón por un desecho o similar. El uso de cenizas de coronta, desechos o residuos de cierta manera minimiza el costo de los materiales más importantes de la estructura. (p. 1)

Así mismo mundialmente es considerado importante que cada construcción que se realice cumpla con cubrir brechas de la sociedad, así también debe ser realizado estando comprometidos y respetando el medio ambiente, y con ello cuidar el lugar donde habitamos para generaciones futuras, continuando con el desarrollo de investigaciones y observaciones de agregados o aditivos que mejoren la propiedad del concreto y que de esa manera se tenga un material de construcción que es muy requerido, así mismo este tiene que ser resistente a la compresión, en un fresco estado y de consistencia dura, ello genera la oportunidad de que se desarrolle nuevas alternativas que faciliten acceder al perfeccionamiento de cada una de estas propiedades; no obstante, aún no se conoce como influye o impacta a cada propiedad mecánica y física del concreto cuando se usa algún aditivo o un material alternativo; ello viene a ser un elemento fundamental en las edificaciones que buscan el perfeccionamiento de la calidad del concreto. (FICEM, 2018, p.5).

En la actualidad, en nuestro país peruano aumentó la manera de construir informalmente las casas, usando componentes de calidad muy baja y un precio bajo; a causa del contexto de escasez de la mayoría de la

sociedad, originando inseguridades frente a temblores a causa de las construcciones de “casas-tumba”. Este estudio se enfoca en los ladrillos en las versiones artesanales, ya que son resultados muy vulnerables (Jara y Palacios, 2015, p. 6). Ante esto se tiene la viabilidad de usar una mezcla de las cenizas de cascarillas de café y eucalipto como adiciones en la dosificación del concreto, según Rodríguez (2017) ha determinado que estos residuos contienen calcio y silicato, y otros componentes cementantes, es decir sería una alternativa con la finalidad de optimizar las características mecánicas de los concretos en la etapa fresca y endurecida.

Una variedad de desechos orgánicos como las cascarillas del café y demás restos han sido materia de investigación en América Latina y Continente Asiático con la intención de conocer sus bondades y reaprovecharlos en los diseños de materiales nuevos para la industria de la construcción, un material más sostenible y responsable con el medio ambiente (Chur como se citó en Molocho y Rodríguez, 2020, p.21). Por otra parte, según Villanueva (2017) en su trabajo investigativo menciona que las hojas de eucalipto tienden a presentar un contenido de sílice y que tienen un carácter puzolánico.

En la ciudad de Huánuco, según el INEI (2017) se evidencia que hubo un crecimiento en la construcción de viviendas, es decir del censo 2007 al censo 2017 hubo un incremento de 19 231 viviendas de material noble, que represente el 53.3% con respecto al año base del 2007, y un anual de 4.4% esto indica que está habiendo un consumo de materiales de construcción como es el caso del cemento, y por ende este requiere de materias primas para su producción. El uso del cemento artificial de forma irresponsable está generando una contaminación al medio ambiente, desde la explotación de sus compuestos, forma de uso en las construcción, donde se generan desperdicios y en algunos casos restos de demolición de estructuras, y estando expuestos a la intemperie generan una contaminación a los distintos componentes ambientales; por ende en la presente investigación se pretende utilizar los conocimientos de las composiciones puzolánicas de la ceniza del café y eucalipto y utilizarlas en tres proporciones para el diseño de concreto endurecido y someterle a pruebas mecánicas y determinar su resistencia ante fuerzas de compresión y tracción.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a. ¿Cuál es el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022?
- b. ¿Cuál es el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en la resistencia a la tracción del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Determinar el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022.
- b. Determinar el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de café en la resistencia a la tracción del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Según Bernal (2010), en un estudio la justificación se denomina a las consecuencias del porqué y el para qué del estudio que se está haciendo, dicho en otras palabras, justificar un estudio se trata de mostrar las causas por los que es fundamental realizar esa investigación”

1.4.1 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA

Para la investigación se aplicará los saberes que ya existen para describir las variables, correlacionándolas y explicándolas con la finalidad de hallar soluciones a los problemas identificados.

1.4.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La investigación ayudará a evidenciar las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. De acuerdo al aspecto social, el trabajo de investigación disminuirá las fallas de la sociedad, así como los peligros de que muchas construcciones no sean realizadas con concreto que no cumplan las propiedades mecánicas necesarias.

1.4.3 JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

La investigación es muy importante por cuanto propone contribuir a la producción de conocimientos acerca de cómo mejorar propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ empleando mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café, dicha información será un referente para futuras investigaciones.

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El actual estudio no tiene limitación en cuanto a la disposición de información de los insumos o cenizas, ya que existe una amplia información de sus componentes y propiedades y beneficios en la creación de nuevos materiales, como también hay disposición de pruebas de laboratorio y especialistas que van a contribuir los efectos que pueden generar las distintas proporciones de las cenizas sobre el concreto en estado fresco y duro.

1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El actual estudio desempeña con las circunstancias necesarias para ejecutarse, teniendo en cuenta que:

1.6.1 ECONÓMICO

Al momento de realizar la investigación no produce costos relevantes que afecten el libre desarrollo del estudio.

1.6.2 METODOLÓGICO

De acuerdo a los instrumentos recopilados de investigaciones anteriores, se determinó la fiabilidad en donde se hará la contribución para desarrollar el actual estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Coral (2019), cuando realizó la investigación denominada “Comportamiento del concreto con cascarilla de café y posibilidades ante textura y color” tuvo como objetivo la evaluación de comportamientos y propiedades físicas de los concretos con agregado orgánico como las cascarillas de café, es un residuo orgánico proveniente de la industria cafetera de Colombia y determina su potencial antes de utilizar texturas y colores. Fue de diseño experimental y de tipo aplicada. Trabajó con una población conformada por cada placa cuadrada en concreto convencional y que se refuerza con cascarillas de cafés, en proporción de 1,5%, 1,0% y 0,5%, haciendo la aplicación de las cascarillas realizando un tratamiento adecuado que proteja y como muestra tuvo veinte placas de concreto. Las conclusiones más importantes fueron que mediante los tratamientos mineralizantes de las cascarillas se incrementa el peso detallado aparente seco en un 12% ello porque se reduce el volumen de poros, se reduce el peso unitario suelto al 23% ya que complica que este mejor acomodado las cascarillas como resultado de la rigidez que tiene y genera una reducción en las absorciones en un 10% como resultado de la reducción en el volumen del poro. Se concluyó que, en cuanto a la mezcla tiene un patrón comprendido de 73,60% y 48,53%, el cual obtuvo un resultado inferior para el reemplazo del 1,5%, y resultado favorable para la resistencia fue cuando se sustituyó el 0,5% con la variable tratamiento hidróxido de calcio, teniendo en consideración que obtuvo un mejor resultado con respecto a la cal agrícola y al aceite de linaza, no obstante en el % de reemplazo 1% del cal agrícola resaltó en cuanto a la resistencia de compresión del ensayo con hidróxido de calcio con un porcentaje igual. Es así que se tiene que la mejor resistencia se encuentra entre los porcentajes 0,5 y 1,0%.

Devia y Valencia (2019), en su tesis llamada “Evaluación de la resistencia del concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz” tuvo como propósito la evaluación de cómo se comporta el concreto sustituido por el agregado fino por cenizas de cascarillas de arroz, estableciendo las resistencias a través de seis vigas para los tiempos de rotura de siete, catorce, veintiocho días. La investigación se desarrolló como un estudio experimental, los autores realizaron ensayos de laboratorio. Hicieron la prueba con seis muestras las cuales tenían una edad de curado de siete, catorce y veintiocho días para las vigas. Se concluyó que, con la comparación de las propiedades de cada muestra y se hizo la evaluación del comportamiento del concreto modificado y el cual no fue el esperado porque se presencia una calidad baja de acuerdo a la durabilidad, resistencia, cohesión, solidez. Por ello se determina que no tiene viabilidad del concreto reemplazando los agregados finos del 20% por cenizas de cascarillas de arroz debido a que no se cumple el requerimiento de las propiedades del concreto.

Castillo *et al.* (2021), en su tesis titulada “Utilización de residuos agroindustriales en las propiedades mecánicas del concreto: Una revisión literaria” tuvo como propósito analizar que logra incorporar desechos de la agroindustria en el concreto. El aprovechamiento de los residuos industriales agrícolas se ha desarrollado en las construcciones a nivel económico, ambiental y técnico con foco en la mejora de la calidad del hormigón. Este estudio se enfoca en las revisiones sistemáticas de las literaturas de las aplicaciones de residuos agrícolas en la propiedades mecánicas de los concretos, y asimismo se identificó las proporciones óptimas y su efecto en la mezcla. Llegando a la conclusión que, la incorporación de la ceniza de cáscara de huevo permite el aumento de las resistencias a las compresiones con 1.5% ya que se trata de un componente que tiene un mayor % de óxidos de calcio, este es el encargado de formar esos compuestos del cemento. Dicho en otras palabras, del mismo modo se comprobó que las cenizas de las cáscaras de huevos no son un componente correspondiente al momento de emplear en diversas probabilidades, a

causa de que se produce una disminución para trabajar en valores de treinta-setenta por ciento y lo resistente a su comprensión se reduce en un trece hasta cuarenta y ocho por ciento de acuerdo al testigo patrón. Demostrando así que las cenizas de centrales térmicas son la mejor alternativa.

Lamas (2021), en su artículo titulada “Efectos de la ceniza de la cascarilla de arroz en el proporcionamiento para morteros y concretos de alta resistencia utilizando cemento Portland Puzolanico” tuvo la finalidad de demostración la propiedad de la Ceniza de Cascarilla de Arroz en los campos tecnológicos del material de las construcciones y a las elaboraciones de la mezcla de mortero y Concreto de Alta Resistencia, en los reemplazos parciales de los contenidos de los cementos, con los componentes del área, estableciendo la mecánica de como mezclar, dosificación y procedimientos de las pruebas. Los instrumentos utilizados fueron los registros de orientación para observar y registrar información. Se concluyó que, posterior de las pruebas en laboratorio que realizaron, determinaron que hormigón mejoró en resistencia y durabilidad. Al incorporar las cenizas de cascarilla de arroz al hormigón, este reemplaza parcialmente el contenido de cemento en peso, ello aumenta significativamente las resistencias para comprender (para el orden de 15%, 10% y 5%), y mejora el material. Demostrándose así que cada residuo agroindustrial en el concreto no solo hace que sea más resistente, sino que aminora el impacto ambiental.

Aizpurúa, Moreno y Caballero (2018), en su tesis titulada “Estudio del concreto de alta resistencia con el uso de cenizas de materiales orgánicos y polímeros” tuvo como objetivo estudiar el concreto de mayor resistencia utilizando la ceniza de material orgánico y polímero. El estudio fue de tipo aplicado y el diseño experimental puro y de enfoque cuantitativo. La población de estudio lo constituyen por todos los testigos (cilindros), con $f'c=210$ kg/cm², la muestra del número de cilindros individuales se realizará 36 probetas. Se realizó 24 probetas para el ensayo de las resistencias a las compresiones del cilindro de concreto

sustituido con las cenizas de cáscaras de los huevos y ceniza cascarilla de arroz, se realizó 20 probetas con el fin del ensayo de resistencia de compresión de cilindros de concreto con adición de las cenizas de las cáscaras de huevos y caucho molido y se realizó 5 viguetas de concretos para el ensayo de resistencia de flexión de viguetas de concreto con adición de las cenizas de cáscaras de huevos y caucho molido. Los instrumentos utilizados fueron registros de orientación para observar y registrar información. Se concluyó, que, el concreto con una resistencia alta que se mejora con ceniza de cáscaras de huevos muestra un aumento en las resistencias a las compresiones, las adiciones de cenizas de cáscaras de arroz disminuye las resistencias a la compresión del concreto, el concreto con caucho añadido muestra la reducción en la resistencia a la compresión y el caucho doblado viene a ser una resistencia alta.

Franco et al. (2019), en su investigación de investigación titulada “Estudio inicial de Ceniza de Madera de Eucalipto (CME) como aditivo mineral en concreto” tuvo la finalidad de estudiar la Ceniza de Madera de Eucalipto (CME) como aditivo mineral en concreto , para esto se desarrolló un estudio de tipo aplicado y el diseño experimental y su enfoque es cuantitativo. La población de estudio estaba constituida por probetas cilíndricas y para la muestra se realizó 30 probetas para las pruebas de resistencia a compresión de cilindros de concreto con adición de ceniza de madera de eucalipto, los instrumento que se utilizaron fueron formatos de patrón para observar y recolectar información. Se concluyó, que al llegar al diez por ciento al añadir de CME, al mezclar se influyó parcialmente como se comporta la resistencia de compresión. Teniendo en cuenta los hormigones los que poseían 15 y 20% de CME, existió incrementos más bajos de las conclusiones de resistencia de compresión en comparación con el de 10%, aunque todavía significativamente por debajo de los resultados obtenidos por el hormigón de referencia.

Muliye, Kabtamu y Goshu (2022), en la investigación llamada “Experimental Investigation of Concrete Characteristics Strength with Partial Replacement of Cement by Hybrid Coffee Husk and Sugarcane Bagasse Ash” este estudio tiene como objetivo aplicar la mezcla (híbrida) de ceniza de bagazo de caña de azúcar (SCBA) y ceniza de cáscara de café (CHA) producida en Etiopía como un contenido puzolánico considerable para sustituir parcialmente el cemento. Para ello, este estudio realizó un estudio experimental para observar la incidencia de añadir las cenizas híbridas de CHA y SCBA en las características físicas y mecánicas de los hormigones y pastas, investigando específicamente su consistencia, tiempo de fraguado, trabajabilidad, peso unitario, resistencia a la compresión, resistencia dividida a la tracción y resistencia de flexión, que se utiliza para analizar e identificar la idoneidad de la ceniza híbrida como cemento en la producción de hormigón con información completa. El estudio mostró que, a medida que el porcentaje de reemplazo aumentaba de 0% a 15%, la trabajabilidad del hormigón disminuye hasta 15,15%. Además, se realizaron pruebas de compresión, tracción dividida y flexión en los días 7, 14 y 28 para investigar esas características de endurecido concreto. Según el resultado de la prueba, el 10% de ceniza híbrida fue el porcentaje máximo de reemplazo que mostró una resistencia de tracción y a la compresión mayor que la resistencia objetivo. Se concluyó, que se puede emplear hasta un 10% de reemplazo de cemento por ceniza híbrida en la producción de concreto, que a su vez se utiliza para minimizar el costo de construcción y la contaminación ambiental mediante el reciclaje de residuos de cascarilla de café y bagazo de caña de azúcar.

Mansilla et al. (2020), en su artículo de investigación titulada “Efecto de la fibra de corteza de Eucalyptus globulus en las propiedades mecánicas del hormigón tradicional como resistencia de compresión y a la flexión” su finalidad fue de evaluar los efectos de la fibra de corteza de Eucalyptus globulus en las propiedades mecánicas del hormigón tradicional como resistencia de compresión y a la flexión. Para ello, se

desarrolló un programa experimental de tal forma que se reduzcan las incertidumbres de los resultados y se incremente el poder de decisión respecto al porcentaje y condiciones de fibra de las muestras. Los resultados indican que, a diferencia de otras fibras naturales, las propiedades mecánicas tradicionales presentan una ligera reducción y una trabajabilidad aceptable. Este hecho es más evidente en las muestras con 0,50% de fibra respecto al peso de cemento. Por lo tanto, el refuerzo de morteros y hormigones con fibras de corteza de *Eucalyptus globulus* surge como una alternativa constructiva ecológica para reutilizar estos residuos industriales. Se concluyó, que la incorporación de fibras naturales puede producir una reducción significativa de la resistencia del concreto, la inclusión de fibra de corteza de *E. globulus* para fabricar mortero y hormigones son una gran solución en contra de las dificultades analizadas a disponer y usarse de este residuo. Además, contribuye a minimizar el impacto ambiental causado en la construcción, por ejemplo, por la producción de fibras artificiales. En efecto, las fibras artificiales no son biodegradables y, cuando se desechan en vertederos, pueden causar contaminación al liberar metales pesados y otros contaminantes en las aguas subterráneas y en el suelo. Por el contrario, las fibras naturales son renovables, biodegradables, menos costosas y localmente abundantes, muchas veces como desecho, como es el caso de la fibra de corteza de *E. globulus*. Además, las huellas de carbono y la energía incorporada de las fibras naturales son muy bajas en comparación con las artificiales. Por lo tanto, desde una perspectiva sostenible, utilizando las fibras naturales en el hormigón es una importante alternativa a las fibras artificiales, utilizando activos naturales y con un impacto no peligroso para los ecosistemas.

PVasanthi et al. (2020), la investigación titulada "Impact of Partial Replacement of Cement by Coconut Shell Ash and Coarse Aggregate by Coconut Shell on Mechanical Properties of Concrete" teniendo la finalidad de evaluar los efectos de reemplazar cemento por CSA y agregado grueso por CS. El nivel de reemplazo fue considerado como

5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30% tanto en cemento como en agregado grueso por CSA y CS respectivamente. Este estudio consideró concreto de resistencia normal. Se determinaron la densidad y las propiedades mecánicas del hormigón, como la resistencia de compresión curada a los 28 días y la resistencia de flexión. Mediante el uso de análisis gráfico 3D, en esta investigación se predijo el reemplazo óptimo de cemento y agregado grueso. De esta investigación experimental concluyeron que la densidad del hormigón se redujo debido a la sustitución de CSCA en lugar de CA y CSA en lugar de cemento. La densidad del hormigón con nivel óptimo de reemplazo de cemento y CA. Se encontró una reducción de más del 4% y se identificó una reducción de más del 13% en la densidad al 30% de reemplazo tanto de cemento como de CA. La resistencia de flexión del hormigón se incrementó de manera similar a la resistencia de compresión del hormigón hasta un 15 % de CSCA y un 12 % de CSA y se encontró que la resistencia de flexión del hormigón era un 11 % de la resistencia de compresión respectiva.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Sandoval y Huamán (2021), en su tesis titulada “Efectos de añadir cenizas de cáscaras de café en las resistencias a compresión del ladrillo de concreto – Jaén 2021” tuvieron el propósito de hallar qué efectos tenía de las adiciones de las cenizas de las cáscaras de café en las resistencias de ladrillos de los concretos para uso estructural. Fue de diseño experimental puro y de tipo aplicada. La población está formada la mayoría de ladrillo de concretos fabricados añadiendo las cenizas de fundamentos orgánicos tales como cáscara de café y la muestra estaba formada por cinco ladrillos evaluados, según lo que se dice en las leyes NTP E.070, NTP-399.601, 2006, y NTP- 339.604. Se utilizó la observación como técnica y el instrumento tuvo guías de observación y las normas técnicas vigentes. Sus resultados fueron que los ladrillos guía lograron resistencias de 167 Kg/cm², ese procedimiento que se usó el 5 % de ceniza lográndose una resistencia de 173 Kg/cm², el tratamiento en el cual se usó el diez por ciento de cenizas llegando al 178 Kg/cm² de resistencias y pudiendo tratarse cuando se usó el quince por ciento

de ceniza que llegó a 163 Kg/cm². Se concluyó, utilizando la ceniza en una variabilidad del 10 % del volumen del cemento que se trabajó, perfeccionando esas características de manera física de los ladrillos de cemento, del mismo modo que aumenta la resistencia de compresión en un 6.85 % del ladrillo patrón. Resistencia de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ reemplazado el 10% y 16% de cemento por esa mezcla de ceniza de hoja de eucalipto y cáscara de huevo.

Matías (2018) en su investigación titulada “Resistencia de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ reemplazando el diez por ciento y dieciséis por ciento de cemento a causa de una mezcla de cáscara de huevo y ceniza de las hojas de eucalipto.” tuvo como finalidad la determinación de las resistencias a las compresiones de los concretos de $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, reemplazando el 16% y 10% del volumen del cemento por: 7.5% Polvo Cáscara de huevo + 2.5% Ceniza de Hoja de Eucalipto y 12% Polvo Cáscara de huevo + 4% Ceniza de Hoja de Eucalipto. El aspecto metodológico que se uso fue explicativa y aplicada, y de diseño no experimental. La muestra estuvo conformada 27 probetas con $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ de, 9 probetas patrón, 9 probetas donde se sustituyó el 12 % de PCH y 4% de CHE y 9 probetas donde se sustituyó del 7.5 % de PCH y 2.5% de CHE. Las Técnicas empleada fue la observación y los instrumentos fueron la guía de observación y las fichas técnicas del laboratorio. Los principales resultados por medio de la prueba ANOVA, a los 28 días revelan la resistencia incrementa si es reemplazado el cemento 10% (7.5% PCH + 2.5% CHE) y 16% (12% PCH + 4% CHE). Se concluyó, que, durante los ensayos realizados de Rayos X, lo que contenía la ceniza de hoja de eucalipto, fue Óxido de Calcio (CaO), el cual conviene ser empleado como reemplazo del cemento, ello logra incrementar cada propiedad ya que tiene un 73.95% de compuestos cementantes. El Dióxido de potasio (K_2O), puede convertirse en un peligro para el concreto debido a que es un álcali, y ello puede generar en un periodo largo que la Reacción Alkali-Silice (RAS), favorece la humedad. (p.55)

Molocho (2020), en su tesis llamada “Añadidura de las cascarillas de café y su ceniza con el fin de optimizar la resistencia de compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², de las económicas viviendas de Moyobamba – 2020” cuya finalidad fue la determinación de los efectos de las adiciones de las cascarillas del café y su ceniza con el fin de mejorar la resistencia de compresión de concreto $f'c=210$ kg/cm² para las viviendas económicas en Moyobamba, en el año 2020. Fue un estudio de tipo aplicada y tuvo como diseño experimental, este tiene como muestras del padrón de 0% de adición, en la cual se trabajó con tres agrupaciones que se reforzaron con 15%,10% y 5% de lo que pesaba el cemento en los casos de las cenizas, en las cascarillas fue del peso del agregado fino, hizo trabajos con los diversos grupos en los cuales incorporó la cascarilla café, ceniza y la inserción de ambos, con ello halló que al adicionar 5% de ceniza hubo una mejora en cuanto a la resistencia del concreto y con las añadiduras de 15%,10% y 5%, de cascarillas de café no lograron la firmeza esperada. Por último, Se concluyó, que: Cuando los porcentajes que se adicionan son menores se puede trabajar mejor cuando está en estado fresco, así mismo se tienen una buena resistencia.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

De acuerdo a Claudio (2022) en su tesis titulada “Mezcla de cenizas de cáscaras de café y cenizas de bagazo de caña de azúcar con el fin de incrementar la resistencia de compresión del concreto $F'C=210$ KG/CM² en la ciudad de Huánuco” donde el propósito es hallar los efectos de incorporar la mezcla de cenizas de cáscara de café y las cenizas de bagazo de caña de azúcar con el fin de optimizar lo resistente a la compresión del concreto $F'c=210$ kg/cm², fue de tipo experimental, con un enfoque cuantitativo y un nivel explicativo. Se concluyó, que de acuerdo a la denominación de la investigación se conceptualiza usar la mezcla de ceniza de cáscara de café y ceniza de bagazo de caña de azúcar con el fin de optimizar las resistencias del concreto $F'c=210$ kg/cm², llevándose a cabo en los laboratorios, donde se obtuvieron que se influyó de manera negativa en las características del concreto,

estando de este modo perjudicado, utilizando las variaciones de 6%, 9% y 12% que reemplazan el volumen de los cementos para diseñar la combinación. Al añadir a la mezcla de cenizas de cáscara de café y las cenizas de bagazo de caña de azúcar no incidió de manera significativa con la finalidad de mejorar la resistencia de compresión del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. El $F'c$ del concreto con incorporación de seis por ciento, nueve por ciento y doce por ciento al mezclar las cenizas de cáscara de café y cenizas de bagazo de caña de azúcar que sustituyó el cemento en peso, es inferior al concreto convencional $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los siete, catorce y veintiocho días. (p. 138)

Según Chavez (2018) en su investigación titulada “Influencia de la ceniza del Bagazo de Caña de Azúcar con el objetivo de incrementar la resistencia del concreto utilizando los agregados de la cantera Figueroa – Huánuco – 2018”. Concluye que, al reemplazar los porcentajes de cemento de cinco por ciento, diez por ciento, quince por ciento y veinte por ciento teniendo residuos de bagazo de caña de caña el resultado fue el aumento de las resistencias siendo comprendidas de 10.47% en los siete días, y disminuyó en 9.71%, 20.51% y 27.60%, de acuerdo a la diferencia de patrones para controlarlos. En los catorce días aumentó en un 6.08%, y disminuyó en un 8.58%, 21.68% y 26.68%, como corresponde diferenciándose de los especímenes de control. A los 21 días aumentó en un 8.72%, y disminuyó en un 9.62%, 20.03% y 22.84%, correspondiente a diferencia de los especímenes de control. Y a los 28 días aumentó en un 7.96%, y disminuyó en un 7.45%, 19.86% y 21.51%, de acuerdo a los patrones de control.

De acuerdo a Corne (2019) en su tesis llamada “Comparativa de la resistencia de flexión y compresión de los concretos adicionados con las cenizas de bagazos de caña de azúcar con el concreto normal $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ”, hecha pública por la UNHEVAL. Se llegó a concluir, que, supliendo de manera parcial al cemento con las cenizas de bagazo de caña de azúcar, se puede pasar en cinco por ciento la resistencia de su diseño necesarios a los veintiocho días, disminuyendo los costos para elaborar entre 4.87% a 1.84% hechos los concretos en la obra.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ

El eucalipto o eucaliptus (*Eucalyptus*) se trata de un tipo de árbol (y diversos arbustos) del tipo de las mirtáceas. Hoy en día se hayan repartido mundialmente y a causa de su veloz incremento con mayor frecuencia empleándose en la plantación forestal perteneciente a la industria del papel, de la madera o con la finalidad de tener derivados químicos, añadiendo su importancia de ornamento. Caracterizándose y dando a conocer de manera fácil por sus cortezas, que posee tiras que, luego de estar colgado de los árboles mediante un período determinado, terminando de caer a las tierras luego de los vientos, mostrando por fuera nuevas cortezas de color blancos - plateados o azulados - pruinosos. (Matías, 2018).

Los procesos de obtención de las cascarillas según Molocho y Rodríguez (2020) se da de la siguiente manera:

- Proceso para recolectar el café: Esta fase, depende de las condiciones climáticas y las condiciones de la tierra, ya que serán cosechables los granos de café que lleguen a madurar completamente, mayormente color rojizo o amarillento, ya que el verde malogrará el gusto de la taza de café. Estos procedimientos se ejecutan a modo manual.
- Proceso para despulpar: Aquí es en donde se discierne de manera mecánica los granos de café de la pulpa en el momento que se usa la máquina para despulpar, al mismo tiempo usa la fricción y presión.
- Proceso para lavar: La finalidad que tiene este proceso es diferenciar el mucílago de la miel, en los textos a través de agua en el momento que se tiene el periodo fijo de fermentación.
- Proceso para secar: Los granos de café son secados en un porcentaje de humedad del 11% al 12%. Para secar los granos de café existen dos métodos, comúnmente se trata de secarse naturalmente, y el segundo es cuando es realizada por alguna entidad, también llamado secado mecánico.

- Trillado: Este proceso se trata de mitigar de forma mecánica las cáscaras (pergamino) son la cubierta de las almendras de los granos de café (denominados cisco en trilla), diferenciar las almendras de acuerdo a sus medidas y mitigando diversas toxicidades y productos con defectos con la finalidad de resultar diversos derivados y subproductos para diferentes funcionalidades. (p.9)

Dimensiones de la Mezcla de ceniza de eucalipto y cáscara de café

Sobre la dimensión Composición química de la ceniza de eucalipto según Barriga (2018) indica que:

La ceniza posee diversa composición química y es los componentes más fundamentales de relación variable, existe una gran variedad, en el parámetro de composición de diversos elementos fundamentales: la composición de óxido de silicio se encuentra en el porcentaje 35% y 60%; que posee de alúmina variando diez por ciento y treinta por ciento; óxidos de fierros que va de cuatro por ciento y veinte por ciento; óxidos de cales entre uno por ciento y treinta y cinco por ciento. (p.21).

Sobre la dimensión Composición química de la cascara de café según Barriga (2018) indica que:

De acuerdo a la mezcla con pigmento y texturas, al combinar la cascarilla de café lográndose tener un mejor acabado en aquellos componentes para la vista; asumiendo la estructura de su contenido químico, en gran cantidad en silicio, ese componente en su mayoría es extraído del cuarzo y diverso mineral, que es mayor por el O₂, componente segundo dando más riquezas a la mayoría.

Al existir este elemento mineral en las cascarillas de café haciéndose duro a los concretos, y los cementos en esas combinaciones comunes siendo mucho más resistente, cumpliendo con los parámetros para trabajar y un mejor acabado, teniendo ahorrado material, optimizando las capacidades para producir y optimizando la protección. (Coral, 2019, p. 48 - 49)

2.2.2 PROPIEDADES DEL CONCRETO

La teoría sobre el concreto Porrero, et al.(2014) explica lo siguiente:

También llamado hormigón se trata de un componente el cual se considera estructurado en 2 componentes, se trata de un componente como una pasta que se puede moldear, tiene la característica de ser duro a través de los periodos y de la otra forma son pedazos de piedra que se tienen dentro en aquella mezcla, del mismo modo, esa mezcla se estructura de agua y unos aglutinantes o productos aglutinantes que se trata de los cementos. El agua tiene dos funciones: hacer que la combinación sea fluida y combinando de manera química con los cementos para endurecer el cemento.

Desde la antigüedad, los romanos han tenido mucho éxito con el cemento puzolánico, una mezcla de cal y material volcánico. El cemento de puzolana reacciona con el agua para producir un producto algo similar a los componentes hidratados del cemento moderno.

La diferencia fundamental entre el hormigón primitivo y el actual está en la naturaleza del aglomerante. Primero se utilizó yeso o cal. Se escurre, por ejemplo, por el calor de un simple fuego, luego vuelve a absorber agua y se endurece. La cal obtenida en un horno especial o expuesto al fuego directo se descarburaba con resultados similares. Sin embargo, las propiedades del yeso y la cal (que se endurecen al reaccionar con el dióxido de carbono de la atmósfera) son diferentes a las de los actuales aglomerantes que han permitido el uso masivo del hormigón.

Para la construcción de la industria, varias formas de hormigón son los componentes más populares en los lugares de la ciudad. En general, se presume que este material es el segundo material más importante utilizado por los humanos luego del líquido, con una actividad humana organizada concreta. Cada año, se produce un tercio de toneladas de hormigón para todos los habitantes del planeta, y en 2002 se produjeron alrededor de 2.000 millones de toneladas de hormigón. (p.31-32)

Según el autor Harmsen(2002) menciona que :

El concreto se trata de un componente mezclado de cementos, agregado grueso o piedra, agregado fino o arena y aguas. Los cementos, los líquidos y las arenas componen el mortero en donde se trabaja uniendo varias moléculas de agregados gruesos que llenan el vacío y se interrelacionan. Teóricamente, el volumen de mortero exclusivamente rellena los espacios en las moléculas. Prácticamente, esos volúmenes son mayores de acuerdo a la utilidad de mayores cantidades de morteros con el fin de proteger que no existan huecos.

Con la finalidad de tener un mejor concreto ya que no solamente cuenta con componentes de gran mezcla de calidad en cantidades buenas. De manera importante así mismo se posee componentes del mismo modo con los procesos de mezclas, transportando, colocando o vaciando y curando (p.29).

Según el autor Gutierrez (1989) se trata de una mezcla cementosa, agua y agregado. Muchas veces posee diversos aditivos. Con el fin de alcanzar metas específicas, por ejemplo: Acelerado, retardado, optimizar lo manejable, reduciendo el porcentaje de H₂O, incrementando las resistencias o modificando diversas características.

De acuerdo al Cement Sustainability Initiative menciona que el concreto es:

Es el componente en segundo lugar que se consume en toda la tierra luego del agua y compone las bases de los entornos urbanos. Los concretos tiene la estructura de agregado grueso (arenas y gravas) y fino (arenas), agua y cemento. El agregado natural viene siendo sustituido de acuerdo a agregados compuestos del reciclado del concreto. Ceniza volante, humos de sílice y escoria deben usarse los componentes de cementos disminuyendo el contenido del mismo. Esos componentes deben de añadirse en la fase última cuando se producen cementos o con el concreto mezclado.

Los componentes de concreto según Porrero, et al.(2014) viene a ser lo siguiente:

Alrededor del ochenta por ciento de los pesos de concretos u hormigones siendo mezclados con sus moléculas de origen pétreo, de diversos volúmenes, materiales llamados comúnmente como agregado, árido o inerte. En consecuencia, esas particularidades de aquellos componentes siendo decisiva con el propósito que la mezcla sea de calidad de concreto. Esa calidad del agregado tiene dependencia del aspecto geológico de la roca madre y del mismo modo el proceso extractivo. En consecuencia, a esas instituciones que producen (cantera, arenera, saque) ellos tienen ese 1er control en los procesos cualitativos del agregado. Se recomienda que aquella calidad del inerte este siendo comprobada por los fabricantes de concretos mucho antes de producirlo.

Comúnmente añade a las mezclas aquellos componentes pétreos en 2 parte diversas, va en relación con su volumen, llamado agregados gruesos (comúnmente piedras picadas, cantos rodados naturales, o cantos rodados picados) y otros agregados finos de arenas naturales o arenas obtenidas debidos a las trituraciones). Comúnmente son usadas esas 2 proporciones indicando, con componentes medios. Esa particularidad fundamental de ese agregado es de diversos tamaños de la mayoría de sus componentes, esto es llamado como granulometría. (p.32).

Según el autor Sánchez (1996) menciona que las propiedades son los siguientes:

Este componente tiene diversas características mediante esos procesos de transformar, en donde se manifiesta una disminución gradual de esos fluidos y manejándose, hay 3 fases principales y de esencia; en el primer periodo se trata de los concretos siendo un componente suave y teniendo maleabilidad, la 2da fase se trata del periodo de fraguados o endurecimientos de los concretos, aquí se puede ver ese aumento gradual del endurecimiento y la tercera fase pertenece a endurecer que es

conducido a adquirir perteneciente a las características mecánicas y diversas índoles, ese progreso se representa a través del desarrollo de las resistencias a compresión. (p.33)

Tenemos 2 propiedades de concreto que viene a ser los siguientes:

Características del concreto fresco, de acuerdo a Niño (2010) menciona que “esas características en etapa fresca de los concretos han permitido que vaya llenándose de manera correcta las formaletas, del mismo modo se obtiene una mezcla constante sin mucha burbuja de la atmósfera o aguas.” (p.28)

Se debe tener en cuenta la trabajabilidad, exudación, masa unitaria, segregación, contenido de agua y contenido del aire.

Propiedades del concreto endurecido. Según Sánchez (1996) menciona que “Se trata de un componente endurecido esas características mecánicamente siendo fundamentales exigiendo con el fin más correcto de las funciones del concreto” (p.31)

La resistencia mecánica no sólo debe hacer que el hormigón sea apto para las construcciones, también para producir la composición adecuada a lo largo de su vida útil para que pueda soportar bien los efectos nocivos inherentes a la condición en las que trabaja. Puede conducir al deterioro prematuro del hormigón. Para esta propiedad se debe tener en cuenta las resistencias a la compresión, flexión, cortante y tracción.

El diseño de la mezcla de concreto según lo mencionan los autores Terreros y Carvajal (2016) nos indica que:

La mezcla diseñada se trata de los procesos que hallan las cantidades de materiales aglutinantes, materiales de rellenos, aguas y adicionalmente aditivo. Con el fin de proporcionar esos componentes de esa combinación de concretos teniendo procedimientos analíticamente, experimentando, semi analítico y empírico. Esos procedimientos se desarrollaron a partir de los volumétricos arbitrarios del principio de los actuales periodos, esos

procesos de volumen y peso absoluto de hoy en día, de acuerdo al instituto americano de concreto.

Para diseñar esas mezclas de concreto posee la finalidad mejorar esos componentes con un gran trabajo, todas las mezclas se tienen que diseñarse en la misma fase fresca hasta la fase endurecida. La fundamental exigencia tiene que realizarse con el fin de obtener una apropiada dosificación en estado fresco son la economía y maleabilidad, y con el fin del concreto endurecido se trata de las resistencias, durabilidad, acabados y en diversos contextos el peso volumétrico. (p.38)

De acuerdo a Sánchez (1996), "En general diseño de mezcla está basado en usar que mezclas se tiene que brindar (vigas, muros, zapatas, etc.) y de acuerdo a los métodos para colocar y transportar (bomba, banda, transportadora, carretilla, etc.), fundamentados con anterioridad escogiendo las personas que van a trabajar". (p.38).

Los autores Terreros y Carvajal(2016) indican que "Al momento de dar unas dosis de las mezclas de esos concretos asimismo se recolectan datos de las obras o estructuras que se construyen y de esas especificaciones con el proceso de transportes y colocaciones, asimismo tienen que saber esas características de esos componentes con que se elabora las mezclas". (p.38).

Dimensiones de Propiedades Mecánicas del concreto

- **Resistencia a la compresión**, se conceptualiza en cómo resiste los materiales (mayores esfuerzos), concretos, se encuentre en la adversidad a la fuerza compresora y puede tener las roturas, en diversas maneras, obtener información que estén estando muy precisos y del mismo modo emplear con el fin de realizar esos cálculos, se realizan de acuerdo a periodos, de acuerdo a la norma NTP 339.034 en siete, catorce y veintiocho días con esos márgenes de periodos en tres muestras de los días, esos ensayos vienen realizando en cilindros de molde donde se presionan en ensayos para

aprobar y buenos registros en calidad, realizándose de acuerdo a la norma ASTM C39 , el curado los cilindros son de volumen de (150x300mm) o (100x200mm) (En base a la norma E 060). (Villarroel, 2021, p.14)

Sánchez (1996) menciona que:

Mayormente esos componentes de concreto se diseñaron a través de suponer que resista exclusivamente fuerzas de compresión, en consecuencia, con la finalidad de diseñar estructuralmente, la resistencia a la compresión se trata de la característica de calidad y esas presiones de trabajo vienen prescribiéndose ese código hablando de variabilidad de esas resistencias a la compresión. (p.31).

Concreto de acuerdo a las resistencias

CONCRETO	RESISTENCIA (MPa)
Concreto normal	≤ 42
Concreto de alta resistencia	$>42 \text{ y } \leq 100$
Concreto de ultra alta resistencia	$>100 \text{ MPa}$

- **Resistencia a la Tracción (Kg/cm²)**, producir las probetas designadas a estos estudios de tracción directa, paralelamente, con el fin de la prueba de compresión haciéndose de manera similar. De acuerdo a la Ley NTP 339.084 y ASTM C 496 Esta investigación nos indica que se tiene que poner en las probetas mediante dos platos hallándose comprendida en la prensa con dos lados enfrentados. Esas normas de contraplacado de tamaño de 5mm admitiéndose al ensamblar entre esos platos y las muestras, los anchos de 1/10 de Ø del cilindro. Pidiendo un centrado preciso. $C_r = (2P) / \pi DL$. (Villarroel, 2021, p.15)

Niño (2010) indicando que la resistencia de tracción viene a ser:

De acuerdo a su naturalidad, el concreto se trata muy débilmente a esfuerzos de tracción, esa característica nos lleva mayormente a que no posee el diseño de estructura normal. La tracción posee el agrietamiento del concreto, en consecuencia, de la contracción influida de acuerdo al fraguado o esas transformaciones de esa

temperatura, en donde ese componente genera presiones internas de tracción. (p.32).

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Cenizas de Eucaliptos.** Se denomina que posee una variabilidad menos de sílice que la ceniza de cascarilla de arroz, asimismo contiene otros óxidos que se usan en cerámica. (Barbosa y Bernardin, 2022)
- **Cenizas de cáscara de café.** “Se trata de un componente que se halla a través de incinerar las cáscaras de café donde se compone alrededor del seis por ciento del café seco de trilla y posee un doce por ciento de humedad” (Salazar, García y Olaya, 2005, p. 1).
- **Propiedades del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.** Considerándose 2 características fundamentales de mayor importancia la primera siendo referenciada a su consistencia o nivel de fluidez de los materiales en fase fresca entendiéndose como manejable, trabajable, dócil, asentamiento y etc.; y diversas características es el nivel de endurecerse o resisten que son suficientes con la finalidad de tener el concreto. (Porrero y otros, 2014, p.36)

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL

Hi: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Ho: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café no modifica las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Hi1: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Ho1: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café no modifica la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Hi2: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la tracción del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Ho2: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café no modifica la resistencia a la tracción del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

2.5 VARIABLES

2.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE

- Propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

2.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Cenizas de eucalipto
- Cenizas de cáscara de café

2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumentos de
INDEPENDIENTE Cenizas de Eucaliptos y cáscara de café	Dosificación	3% de ceniza de mezcla 5% de ceniza de mezcla 8% de ceniza de mezcla	De razón	Fichas de campo
DEPENDIENTE Propiedades del concreto F'c= 210 kg/cm2	Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm2)	De razón	Observación indirecta Resultados de Laboratorio
		Resistencia a la Tracción (kg/cm2)		

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Fue de tipo aplicada, ya que en la investigación utilizó fuentes de conocimiento desplegadas de libros, artículos científicos, investigaciones precedentes y parámetros técnicos normativos de reglamentos nacionales e internacionales. Esto sirvió para la generación de un nuevo conocimiento productivo que va aportar en la creación de una nueva tecnología alterna para la construcción civil.

De acuerdo a Gerena (2006), el estudio aplicado tiene que poseer el conocimiento y hacer que se practique, realizando indagaciones de carácter científico con el fin de hallar conclusiones a diversas características de mejorar los contextos diarios.

“Se trata de una secuencia de tareas con el fin de usar esos objetivos de tecnología y ciencia en procedimientos de producción a una escala grande: industrias, agronomía, comercialización, entre otros” (Caballero, 2014, p. 39).

3.1.1. ENFOQUE

La investigación fue de enfoque cuantitativo ya que los resultados adquiridos de las pruebas y controles fueron de escala de tipo razón, numéricas. Estos parámetros nos permitieron medir de forma más exacta la conducta mecánica del concreto en fase dura y con ello contrastar la hipótesis planteada.

De acuerdo a Sampieri et al (2014), la investigación es de enfoque cuantitativo ya que los resultados se van a expresar de forma numérica, el cual permite valorar la escala de variable y contrastarlo de formas más precisa con las hipótesis.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Fue explicativo, ya que el propósito de este estudio es evaluar las relaciones e interacciones entre ambas variables, ya que estamos estudiando los orígenes que provocan la varianza de los resultados al manipular las variables independientes. Según Hernández et al., (2006)

El estudio explicativo intenta darle conceptos al origen de las acciones que se van estudiando

3.1.3. DISEÑO

El diseño fue experimental, de tipo pre experimental con una sola observación, con el propósito de valorar el efecto en la resistencia que sobre lleva las adiciones de la ceniza de eucalipto y ceniza de cáscara de café negra a una mezcla de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, posteriormente de unas series de ensayos y pruebas que puede establecer la resistencia del concreto.

Esquema de la investigación

GE1 X (Dosificación 1)...O1

GE2 X (Dosificación 2)...O2

GE3 X (Dosificación 3)...O3

Donde:

GE1: grupo experimental uno

GE2: grupo experimental dos

GE3: grupo experimental tres

X: tratamiento

O1, O2 y O3: post pruebas

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Según Hernández et al. (2014), se trata de la combinación de la mayoría de contextos que coinciden con especificaciones determinadas.

En esta investigación se consideró como población a las 72 probetas distribuidas equitativamente en las dosificaciones con 3%, 5% y 8% de la mezcla de Cenizas de eucaliptos y cáscara de café y dosificación normal.

3.2.2. MUESTRA

Como menciona Palella y Martins (2012), puede ser un pedazo o los subconjuntos de la población internamente en donde pueden tener particularidades parecidas de modo que sea lo más similar.

La muestra que se consideró es de 36 probetas, cada dosificación de 3%, 5% y 8% con 9 unidades respectivamente, y 9 probetas matriz en su estado normal; siendo un total de 36 probetas para compresión y 36 probetas para tracción.

La muestra será 3 dosificaciones y 1 en su estado normal como se detalla a continuación:

Grupos	Cenizas de Eucaliptos y Cáscara de Café (Dosificación)	Muestras (Probetas)	Días		
			7	14	28
GE 1	3%	9	3	3	3
GE 2	5%	9	3	3	3
GE 3	8%	9	3	3	3
GC 1	Matriz	9	3	3	3
		36	12	12	12

Nota. Distribucion de la muestra por dosificación con cenizas y días de curado

Muestreo: La investigación empleó el muestreo por conveniencia. En este caso se consideró 36 probetas como muestras representativas.

3.3 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.3.1 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas más idóneas para la recolección de información según el enfoque de la investigación son las que se describen:

Observación

Para los agregados gruesos y finos

Los materiales pétreos fueron extraídos de la cantera “Chullqui”, ubicado en el centro poblado de Chullqui, distrito de Churubamba, a 19 km de la ciudad de Huánuco.

Figura 1
Localización y ubicación de la cantera "CHULLQUI"



Nota. Fuente: imagen de Google Earth

Mediante la aplicación de los formatos de laboratorio se hizo la caracterización mecánica y física de los materiales finos y gruesos, que consistió en el análisis granulométrico, pesos unitarios, ensayos de gravedad, contenido de humedad, desgaste a la abrasión, para los instrumentos se aplicaron los procedimientos mencionados en la norma técnica peruana

Para las pruebas de resistencia

Para recopilar estos datos se utilizó formatos por defecto del laboratorio, que consistió en realizar las pruebas según los días de curado y las dosis de cenizas.

Para el diseño de mezcla de un concreto de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

1º. Para el diseño de mezcla se utilizó formatos de diseño de mezcla donde se registró los parámetros necesarios del estudio granulométricos y sus propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la cantera "Chullqui"

2º. Se realizó el diseño de la mezcla de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

- 3°. Previo a la elaboración del concreto se hizo el reemplazo del cemento portland tipo I por 3%, 5% y 8% de la mezcla de cenizas de eucalipto y café.
- 4°. Se realizó la prueba de consistencia del concreto mediante la técnica del “Cono de Abrams”, el cual consistió:
 - a. Colocar el cono sobre una plancha húmeda, pisando las orejas y evitando movimientos
 - b. Se vierte el concreto un tercio y se procede a realizar los 25 golpes con la varilla estándar
 - c. Se repite este procedimiento hasta cubrir el cono, luego para enrazar con la varilla se vierto un poco más. Este procedimiento se realizó tanto para la probeta matriz y probetas con dosis de cenizas
 - d. Luego se quitó el cono y se evidencio una consistencia de 3.5” de Slump.

Para la Elaboración de probetas

- 1°. Una vez evaluado de consistencia se procedió a verter en los moldes de 15cm de diámetro por 30 de altura. Pero antes se le engrasó los moldes.
- 2°. Se vertió el concreto hasta la tercera parte del molde, seguidamente se realizó el chuceo con la batuta metálica, 25 repeticiones; seguidamente se realizaron de 10 a 12 golpes con el martillo de goma para eliminar las burbujas de aire.
- 3°. Este procedimiento se realizó hasta completar el llenado del concreto en el molde, y con la ayuda del badilejo y la batuta se enrazó la superficie del molde.
- 4°. Estos moldes contenidos de concreto deben estar en su posición inicial y horizontal unas 24 horas sin sufrir ningún movimiento que altere su fraguado y genere pérdida de humedad.
- 5°. Culminado las 24 horas se procede a retirar los moldes para su respectivo curado en el tanque de agua.
- 6°. Transcurrido los 7, 14 y 28 días se procede a retirarlas respectivamente, y se procede hacer la medición de los diámetros

de las caras de los especímenes, se realiza dos lecturas por cada cara para luego promediarlos.

- 7°. Se instala los neoprenos en cada extremo o cara de la probeta con fin de uniformizar las cargas.
- 8°. Se coloca la probeta en la prensa hidráulica, se procede a operar y se registra la carga máxima y se anota el tipo de falla. NTP 339.034 / ASTM C-39.
- 9°. Luego los resultados son analizados mediante estadísticas descriptivas e inferencial.

Análisis documental:

Para las cenizas

La revisión de fuentes secundarias permitió determinar las propiedades de la ceniza de eucalipto y cáscara de café por lo que se optó adquirir dicho material los cuales siguieron, los siguientes procedimientos:

Ceniza de eucalipto

Este producto se obtuvo de la Universidad Nacional Agraria de la selva "UNAS" y según lo establecido por la universidad, se procede de la siguiente manera:

- 1°. Se eliminó las impurezas
- 2°. Se tamizo por la malla 12 ASTM
- 3°. Se sometieron a un tratamiento térmico con 1000°C por 5 horas
- 4°. Velocidad de calentamiento 15°C/min
- 5°. Para reducir su tamaño se llevó a una molinera durante 7 min
- 6°. Luego de ello se determinó su composición química
- 7°. Los componentes más comunes son los óxidos de calcio, potasio, aluminio, hierro y magnesio, así como un alto porcentaje de sílice, que puede variar según la mezcla obtenida.

Ceniza de café

Este producto se obtuvo de la cafetalera "Industria Cabrera", según lo establecido por la empresa, se procede de la siguiente manera:

- 1°. Los granos de café fueron vertidos en una máquina despulpadora para obtener la cáscara de café.
- 2°. La cáscara fue secada en un cuarto a temperatura de ambiente por cuatro semanas
- 3°. Luego es sometido a un tratamiento térmico de 700°C
- 4°. Luego es tamizado con una malla 100

Figura 2
Tamizado de ceniza de café



Nota. Producto final adquirido para ser usado en la investigación

Para la presentación de datos

Los resultados fueron presentados de la siguiente manera:

- 1°. Para los estudios de granulometría y demás propiedades mecánicas y físicas de los agregados fueron presentados en formatos preestablecidos por el laboratorio (Ver Anexo).
- 2°. En lo que respecta el diseño de la mezcla de $f'c=210$ kg/cm² fue presentado en una hoja de cálculo (Ver Anexo).
- 3°. En lo que respecta a los resultados de compresión y tracción son presentados en formatos preestablecidos por el laboratorio (Ver anexo).
- 4°. Para los resultados del procesamiento estadístico. Los datos serán presentados en tablas y figuras.

3.3.2 TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Los resultados de los estudios de granulometría y propiedades físicas y mecánicas de los agregados, del diseño de mezcla y resistencias de las probetas fueron analizados por los formatos preestablecidos por el laboratorio y hojas de cálculo.

Para evaluar el efecto de la mezcla de las cenizas en un concreto de 210kg/cm² se procedió a evaluar los cambios de resistencia conforme a los días de curado para las muestras de la probeta matriz y probetas con dosis de cenizas.

El Análisis descriptivo de tendencia central se utilizó para evidenciar las medias de resistencia de compresión y tracción por días de curado para cada tipo de probeta. Asimismo, se utilizó la regresión lineal para evidenciar el comportamiento de la resistencia conforme se aumenta la dosis de cenizas.

Debido a que es una investigación a nivel de muestra se utilizó la estadística inferencial para evidenciar si la variación es significativa conforme se incremente la dosis de la ceniza, como también evidenciar si el cambio de resistencia según los días de curado es significativo. Previo a esta demostración se determinó la normalidad de los datos por días de curado 7, 14, 28 días, donde se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk resultando un comportamiento normal para los datos de resistencia de compresión y tracción por lo que se optó por utilizar ANOVA.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1 RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE COMPRESIÓN CON 7 DÍAS DE CURADO

Tabla 1

Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de compresión con 7 días de curado

Código	Elemento	D (cm)	Área (cm)	Resistencia Total (KG)	f'c (Kg/cm ²)
P1	Matriz	15	177.85	29886	168.04
P2	Matriz	15.1	177.89	28729	161.50
P3	Matriz	15	177.85	30487	171.42
P4	3% de Cenizas	15	177.85	27995	157.41
P5	3% de Cenizas	15	177.85	27823	156.44
P6	3% de Cenizas	15	177.85	28115	158.08
P7	5% de Cenizas	15	177.85	27995	157.41
P8	5% de Cenizas	15.1	177.85	27823	156.44
P9	5% de Cenizas	15	177.85	28115	158.08
P10	8% de Cenizas	15	177.85	23468	131.96
P11	8% de Cenizas	15.1	177.89	24394	137.13
P12	8% de Cenizas	15	177.85	25071	140.97

Nota. Datos obtenidos en laboratorio del ensayo de compresión para la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8%.

4.1.2 RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE COMPRESIÓN CON 14 DÍAS DE CURADO

Tabla 2

Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de compresión con 14 días de curado

Código	Elemento	D (cm)	Área (cm)	Resistencia Total (KG)	f'c (Kg/cm ²)
P1	Matriz	15	177.85	35924	201.99
P2	Matriz	15.1	177.89	36563	205.54
P3	Matriz	15	177.85	35270	198.32
P4	3% de Cenizas	15	177.85	36503	205.25
P5	3% de Cenizas	15	177.87	35101	197.34

P6	3% de Cenizas	15	177.85	37898	213.09
P7	5% de Cenizas	15	177.85	29999	168.67
P8	5% de Cenizas	15	176.83	30369	171.74
P9	5% de Cenizas	15	177.85	28689	161.31
P10	8% de Cenizas	15	177.85	28378	159.56
P11	8% de Cenizas	15.1	177.89	28102	157.97
P12	8% de Cenizas	15	177.85	29665	166.80

Nota. Datos obtenidos en laboratorio del ensayo de compresión para la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8%.

4.1.3 RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE COMPRESIÓN CON 28 DÍAS DE CURADO

Tabla 3

Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de compresión con 28 días de curado

Código	Elemento	D (cm)	Área (cm)	Resistencia Total (KG)	f'c (Kg/cm ²)
P1	Matriz	15	177.85	46639	262.24
P2	Matriz	15.1	177.89	47754	268.44
P3	Matriz	15	177.85	47277	265.83
P4	3% de Cenizas	15	177.85	37089	208.54
P5	3% de Cenizas	15	177.87	37159	208.91
P6	3% de Cenizas	15	177.85	37016	208.13
P7	5% de Cenizas	15	177.85	32091	180.44
P8	5% de Cenizas	15	177.87	33503	188.36
P9	5% de Cenizas	15	177.85	34353	193.16
P10	8% de Cenizas	15	177.85	31713	178.31
P11	8% de Cenizas	15	177.87	32145	180.72
P12	8% de Cenizas	15	177.85	31939	179.58

Nota. Datos obtenidos en laboratorio del ensayo de compresión para la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8%.

4.1.4 RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE TRACCIÓN CON 7 DÍAS DE CURADO

Tabla 4

Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de tracción con 7 días de curado

Código	Elemento	D (cm)	Área (cm)	Resistencia Total (KG)	f'c (Kg/cm2)
P1	Matriz	15	177.85	31230	44,11
P2	Matriz	15.1	177.89	28630	40,64
P3	Matriz	15	177.85	32360	45,4
P4	3% de Cenizas	15	177.85	28566	34,15
P5	3% de Cenizas	15	177.85	28394	32,45
P6	3% de Cenizas	15	177.85	28686	31,65
P7	5% de Cenizas	15	177.85	28566	28,45
P8	5% de Cenizas	15.1	177.85	28394	25,00
P9	5% de Cenizas	15	177.85	28686	25,65
P10	8% de Cenizas	15	177.85	24039	24,65
P11	8% de Cenizas	15.1	177.89	24965	22,23
P12	8% de Cenizas	15	177.85	25642	23,65

Nota. Datos obtenidos en laboratorio del ensayo de tracción para la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8%.

4.1.5 RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE TRACCIÓN CON 14 DÍAS DE CURADO

Tabla 5

Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de tracción con 14 días de curado.

Código	Elemento	D (cm)	Área (cm)	Resistencia Total (KG)	f'c (Kg/cm2)
P1	Matriz	15	177.85	36495	50,58
P2	Matriz	15.1	177.89	37134	49,8
P3	Matriz	15	177.85	35841	51,32
P4	3% de Cenizas	15	177.85	37074	45,56
P5	3% de Cenizas	15	177.87	35672	47,00
P6	3% de Cenizas	15	177.85	38469	46,32
P7	5% de Cenizas	15	177.85	30570	38,65
P8	5% de Cenizas	15	176.83	30940	37,36

P9	5% de Cenizas	15	177.85	29260	35,24
P10	8% de Cenizas	15	177.85	28949	29,5
P11	8% de Cenizas	15.1	177.89	28673	28,2
P12	8% de Cenizas	15	177.85	30236	25,3

Nota. Datos obtenidos en laboratorio del ensayo de tracción para la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8%.

4.1.6 RESULTADOS DE LOS TESTIGOS SOMETIDOS A FUERZAS DE TRACCIÓN CON 28 DÍAS DE CURADO

Tabla 6

Resultados de los testigos sometidos a fuerzas de tracción con 28 días de curado

Código	Elemento	D (cm)	Área (cm)	Resistencia Total (KG)	f'c (Kg/cm2)
P1	Matriz	15	177.85	47210	60,5
P2	Matriz	15.1	177.89	48325	62,54
P3	Matriz	15	177.85	47848	61,35
P4	3% de Cenizas	15	177.85	37660	54,56
P5	3% de Cenizas	15	177.87	37730	54,32
P6	3% de Cenizas	15	177.85	37587	50,25
P7	5% de Cenizas	15	177.85	32662	45,25
P8	5% de Cenizas	15	177.87	34074	46,35
P9	5% de Cenizas	15	177.85	34924	42,65
P10	8% de Cenizas	15	177.85	32284	35,65
P11	8% de Cenizas	15	177.87	32716	34,65
P12	8% de Cenizas	15	177.85	32510	32,65

Nota. Datos obtenidos en laboratorio del ensayo de tracción para la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8%.

4.1.7 RESISTENCIA DE COMPRESIÓN SEGÚN LAS PROPORCIONES DE CENIZAS

Tabla 7

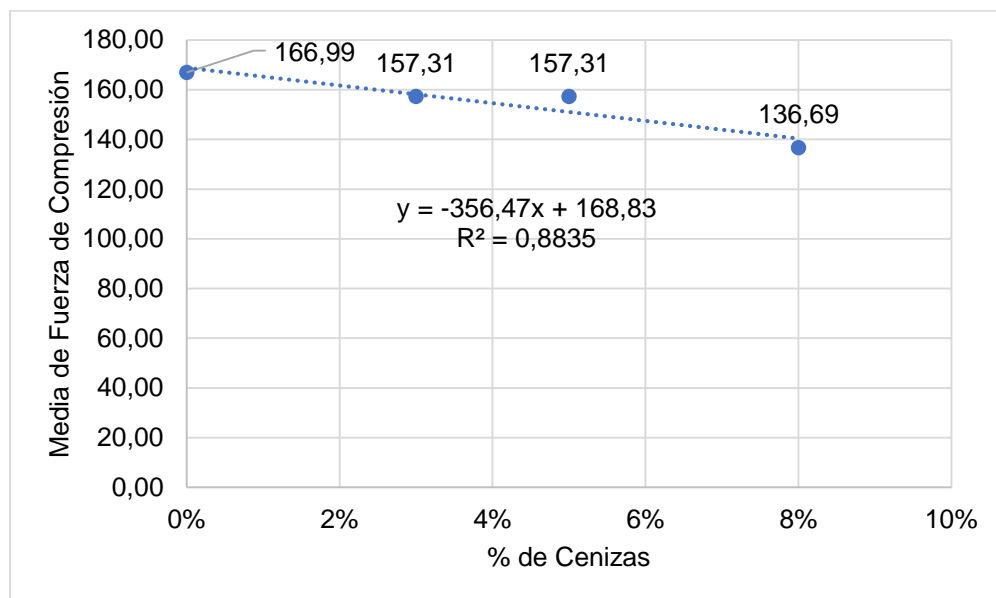
Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 7 días de curado

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
Matriz	3	166.99	5.04
3% de Cenizas	3	157.31	0.82
5% de Cenizas	3	157.31	0.82
8% de Cenizas	3	136.69	4.52
Total promedio	12	154.57	11.91

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de compresión de la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8% a los 7 días de curado.

Figura 3

Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 7 días de curado



Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función al incremento de las dosis de cenizas. La probeta matriz presentó una media de 166.99 kg/cm², la probeta con dosis de 3% presentó una media de 157.31 kg/cm², la probeta con dosis de 5% presentó una media de 157.31 kg/cm², la probeta con dosis de 8% presentó una media de

136.69 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia conforme se incrementa la dosis de la ceniza.

Tabla 8

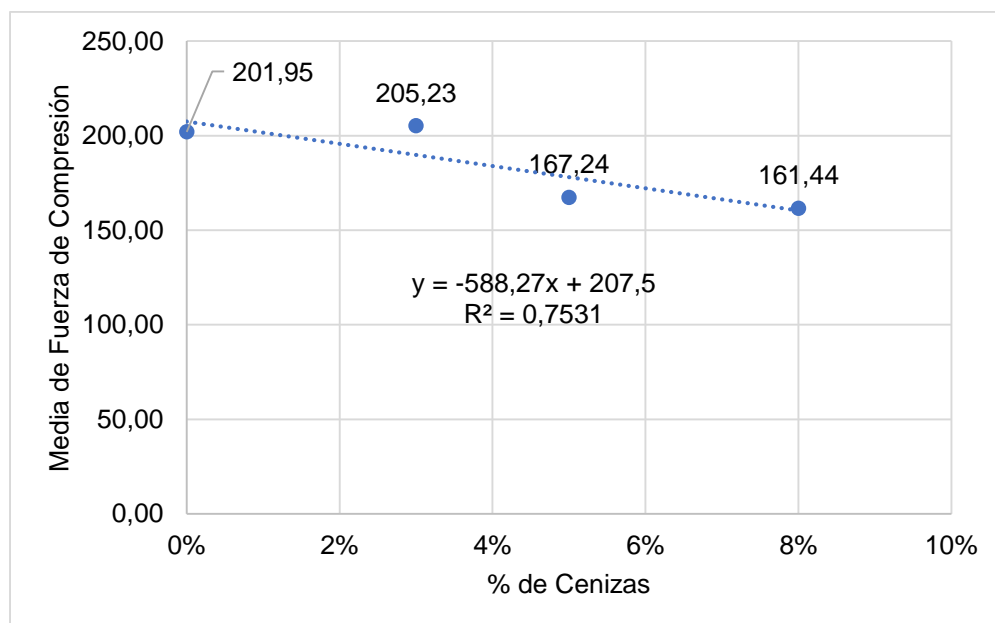
Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 14 días de curado

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
Matriz	3	201.95	3.61
3% de Cenizas	3	205.23	7.88
5% de Cenizas	3	167.24	5.36
8% de Cenizas	3	161.44	4.71
Total promedio	12	183.97	21.19

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de compresión de la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8% a los 14 días de curado.

Figura 4

Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 14 días de curado



Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función al incremento de las dosis de cenizas. La probeta matriz presentó una media de 201.95 kg/cm², la probeta con dosis de 3% presentó una media de 205.23 kg/cm², la probeta con dosis de 5% presentó un media de 167.24 kg/cm², la probeta con dosis de 8% presentó una media de

161.44 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia conforme se incrementa la dosis de la ceniza.

Tabla 9

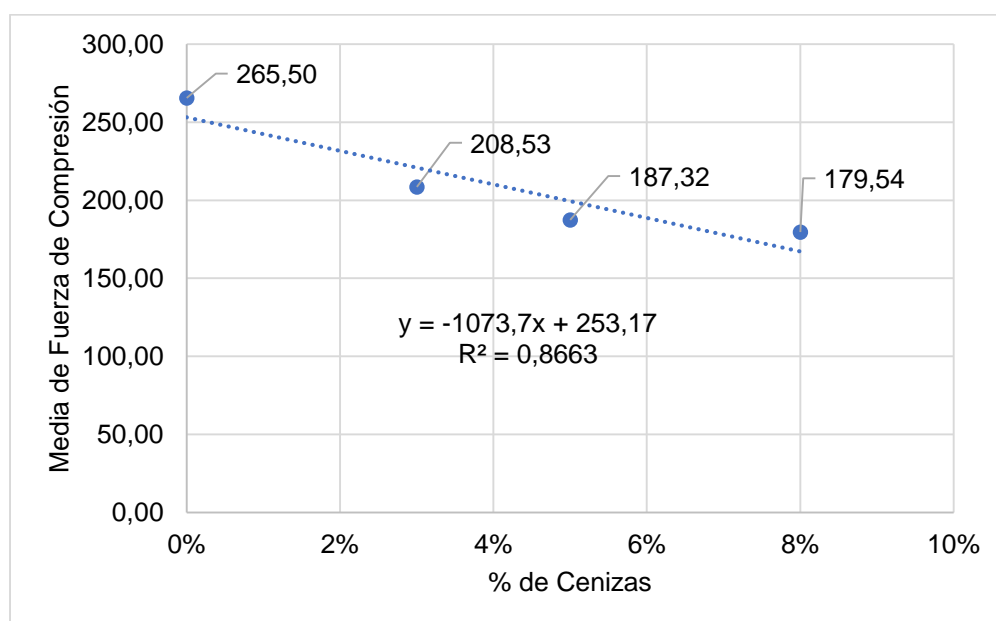
Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 28 días de curado

Elemento	N	Media	Desv. Desviación	Variación
Matriz	3	265.50	3.11	100%
3% de Cenizas	3	208.53	0.39	79%
5% de Cenizas	3	187.32	6.42	71%
8% de Cenizas	3	179.54	1.21	68%
Total promedio	12	210.22	35.27	

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de compresión de la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8% a los 28 días de curado.

Figura 5

Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas a los 28 días de curado



Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función al incremento de las dosis de cenizas. La probeta matriz presentó una media de 265.50 kg/cm², la probeta con dosis de 3% presentó una media de 208.53 kg/cm², la probeta con dosis de 5% presentó un media de 187.32 kg/cm², la probeta con dosis de 8% presento una media de

179.54 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia conforme se incrementa la dosis de la ceniza.

4.1.8 RESISTENCIA DE COMPRESIÓN SEGÚN DÍAS DE CURADO

Tabla 10

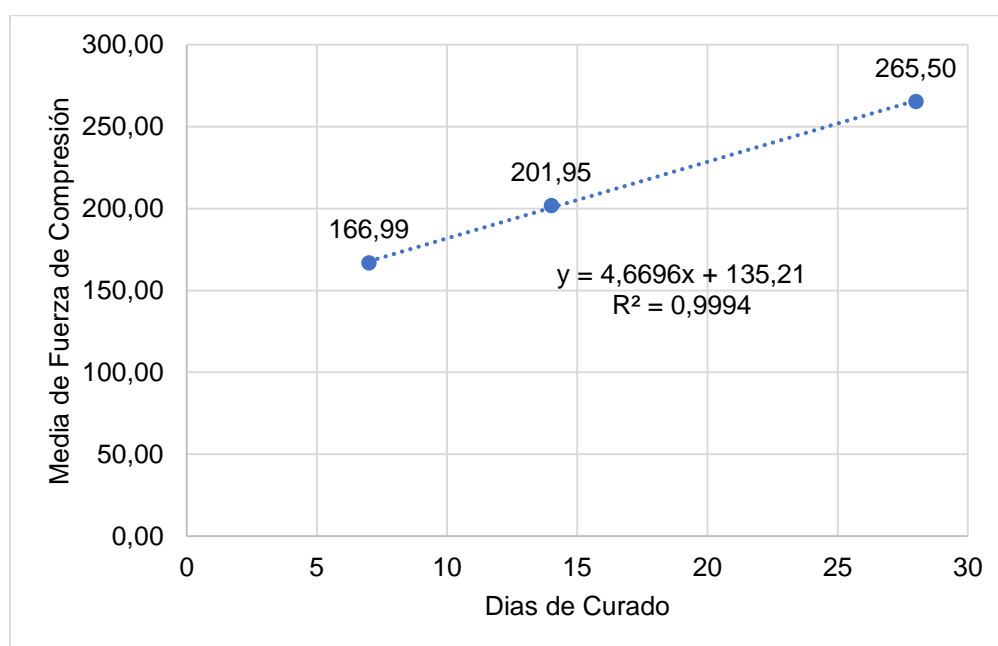
Resistencia de compresión según días de curado de las probetas matrices

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
7 Días	3	166.99	5.04
14 Días	3	201.95	3.61
28 Días	3	265.50	3.11
Total promedio	9	211.48	43.39

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de compresión por días de curado de la probeta matriz.

Figura 6

Resistencia de compresión según días de curado de las probetas matrices

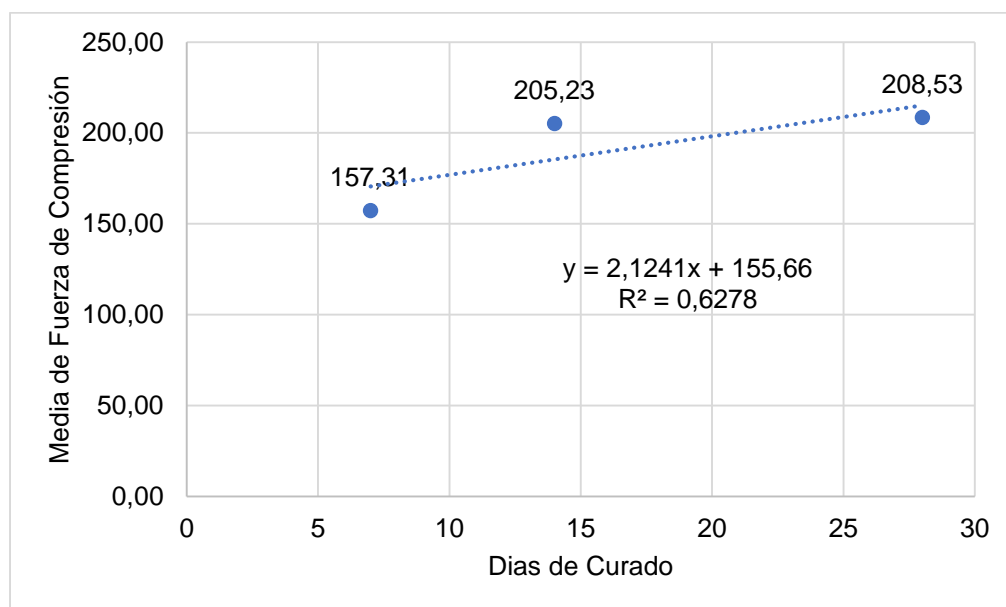


Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas matrices en función a los días de curado. La probeta matriz a los 7 días presentó una media de 166.99 kg/cm², a los 14 días presentó una media de 201.95 kg/cm² y a los 28 días una media de 265.50 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia en función a los días de curado.

Tabla 11*Resistencia de compresión según días de curado con 3% de cenizas*

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
7 Días	3	157.31	0.82
14 Días	3	205.23	7.88
28 Días	3	208.53	0.39
Total promedio	9	190.35	25.14

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de compresión por días de curado de la probeta con la dosis de 3% de cenizas.

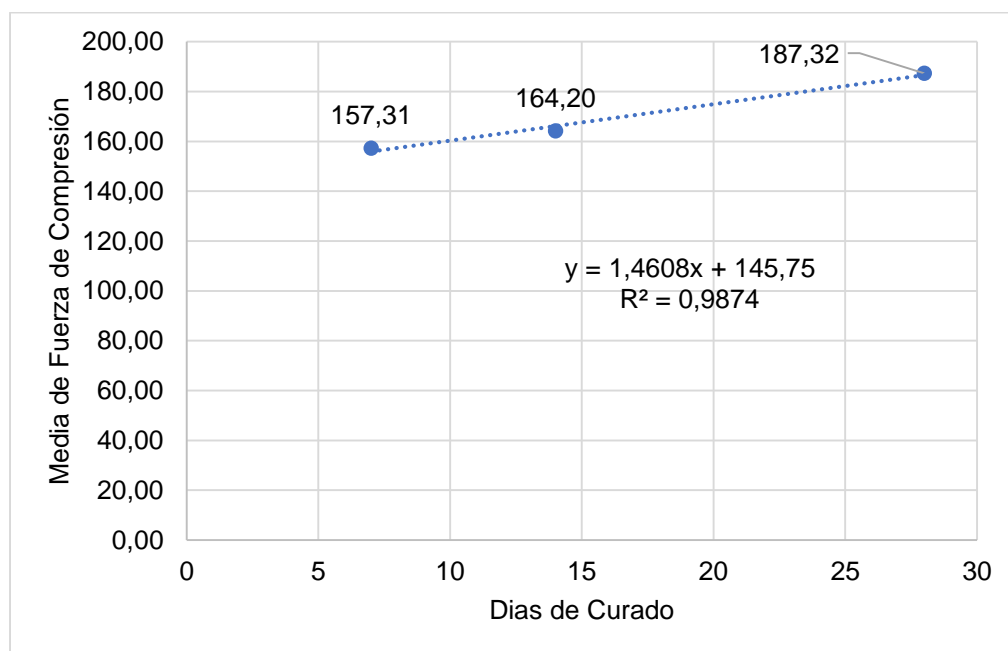
Figura 7*Resistencia de compresión según días de curado con 3% de cenizas*

Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función a los días de curado. La probeta con dosis de 3% de cenizas a los 7 días presentó una media de 157.31 kg/cm², a los 14 días presentó una media de 205.23 kg/cm² y a los 28 días una media de 208.53 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia en función a los días de curado.

Tabla 12*Resistencia de compresión según días de curado con 5% de cenizas*

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
7 Días	3	157.31	0.82
14 Días	3	164.20	6.59
28 Días	3	187.32	6.42
Total promedio	9	169.61	14.37

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de compresión por días de curado de la probeta con la dosis de 5% de cenizas.

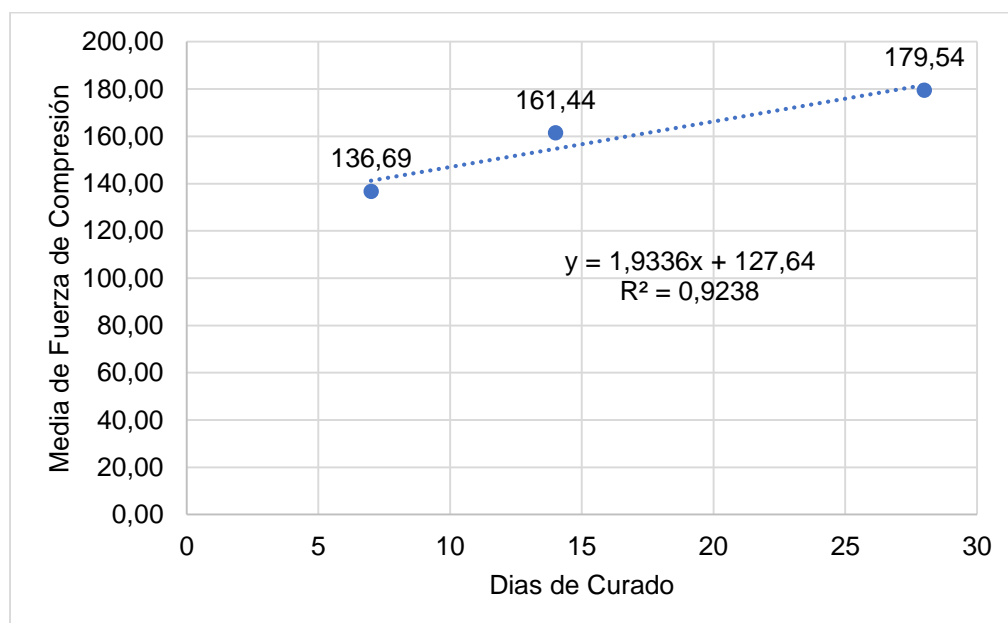
Figura 8*Resistencia de compresión según días de curado con 5% de cenizas*

Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función a los días de curado. La probeta con dosis de 5% de cenizas a los 7 días presentó una media de 157.31 kg/cm², a los 14 días presentó una media de 164.20 kg/cm² y a los 28 días una media de 187.32 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia en función a los días de curado.

Tabla 13*Resistencia de compresión según días de curado con 8% de cenizas*

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
7 Días	3	136.69	4.52
14 Días	3	161.44	4.71
28 Días	3	179.54	1.21
Total promedio	9	159.22	18.92

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de compresión por días de curado de la probeta con la dosis de 8% de cenizas.

Figura 9*Resistencia de compresión según días de curado con 8% de cenizas*

Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función a los días de curado. La probeta con dosis de 8% de cenizas a los 7 días presentó una media de 136.69 kg/cm², a los 14 días presentó una media de 161.44 kg/cm² y a los 28 días una media de 179.54 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia en función a los días de curación.

4.1.9 RESISTENCIA DE TRACCIÓN SEGÚN LAS PROPORCIONES DE CENIZAS

Tabla 14

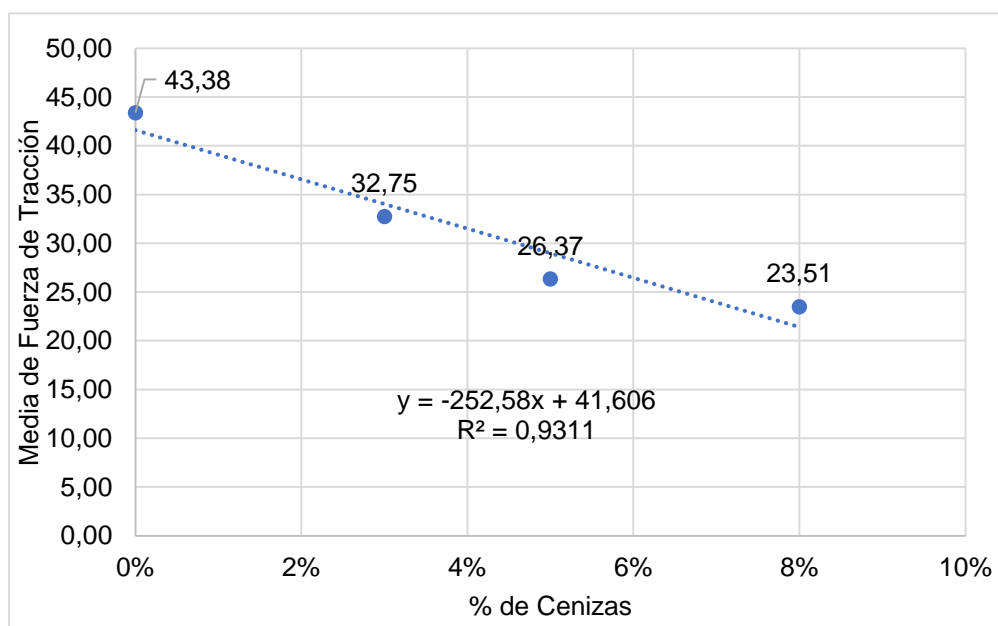
Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 7 días de curado

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
Matriz	3	43.38	2.46
3% de Cenizas	3	32.75	1.28
5% de Cenizas	3	26.37	1.83
8% de Cenizas	3	23.51	1.22
Total promedio	12	31.50	8.11

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de tracción de la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8% a los 7 días de curado.

Figura 10

Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 7 días de curado



Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función al incremento de las dosis de cenizas. La probeta matriz presentó una media de 43.38 kg/cm², la probeta con dosis de 3% presentó una media de 32.75 kg/cm², la probeta con dosis de 5% presentó un media de 26.37 kg/cm², la probeta con dosis de 8% presentó una media de

23.51 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia conforme se incrementa la dosis de la ceniza.

Tabla 15

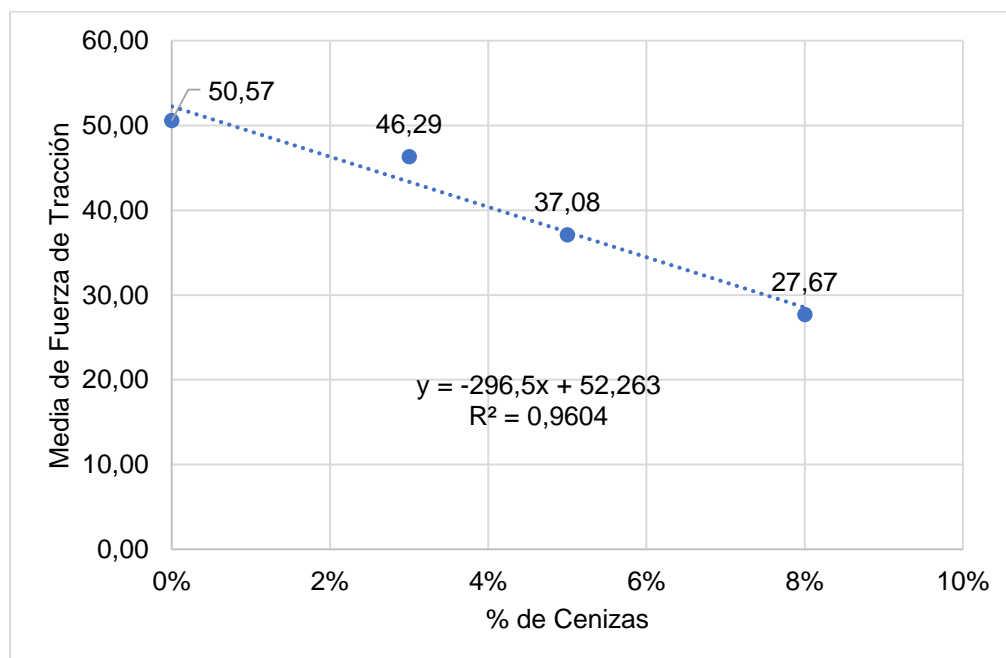
Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 14 días de curado

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
Matriz	3	50.57	0.76
3% de Cenizas	3	46.29	0.72
5% de Cenizas	3	37.08	1.72
8% de Cenizas	3	27.67	2.15
Total promedio	12	40.40	9.30

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de tracción de la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8% a los 14 días de curado.

Figura 11

Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 14 días de curado.



Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función al incremento de las dosis de cenizas. La probeta matriz presentó una media de 50.57 kg/cm², la probeta con dosis de 3% presentó una media de 46.29 kg/cm², la probeta con dosis de 5% presentó un media

de 37.08 kg/cm², la probeta con dosis de 8% presentó una media de 27.67 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia conforme se incrementa la dosis de la ceniza.

Tabla 16

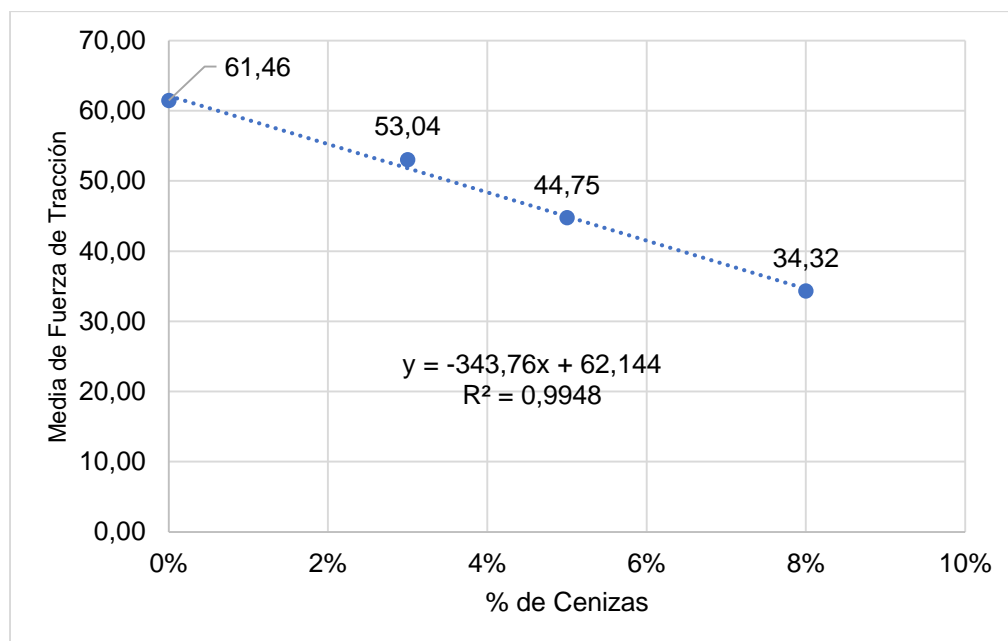
Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 28 días de curado

Elemento	N	Media	Desv. Desviación	Variación
Matriz	3	61.46	1.02	100%
3% de Cenizas	3	53.04	2.42	86%
5% de Cenizas	3	44.75	1.90	73%
8% de Cenizas	3	34.32	1.53	56%
Total promedio	12	48.39	10.61	

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de tracción de la probeta matriz y las probetas con las dosis de cenizas de 3%, 5% y 8% a los 28 días de curado.

Figura 12

Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas a los 28 días de curado



Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función al incremento de las dosis de cenizas. La probeta matriz presentó una media de 61.46 kg/cm², la probeta con dosis de 3% presentó una media de 53.04 kg/cm², la probeta con dosis de 5% presentó un media

de 44.75 kg/cm², la probeta con dosis de 8% presentó una media de 34.32 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia conforme se incrementa la dosis de la ceniza.

4.1.10 RESISTENCIA DE TRACCIÓN SEGÚN DÍAS DE CURADO

Tabla 17

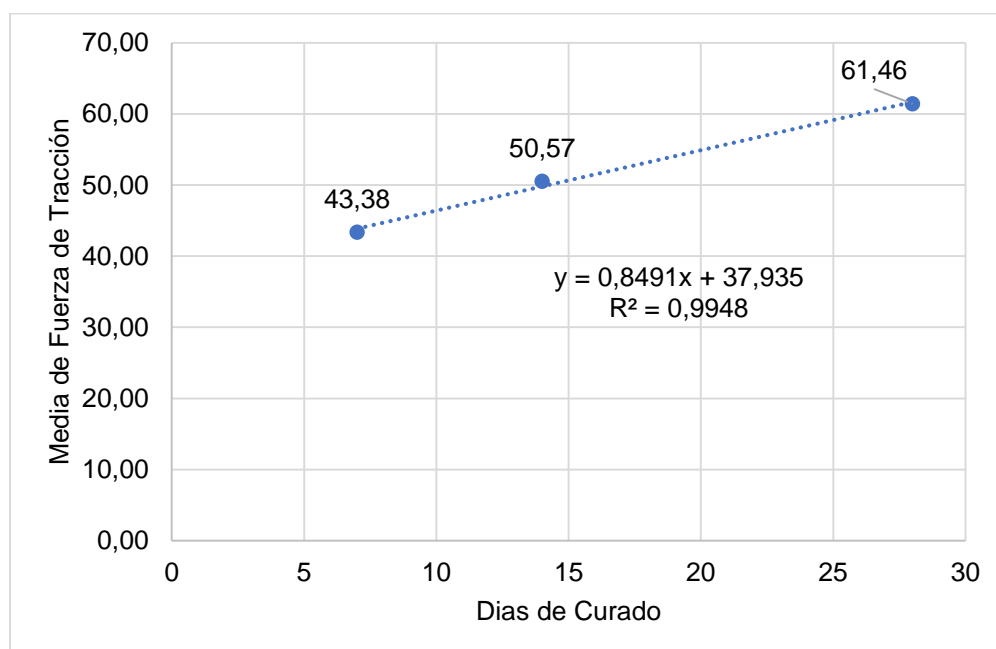
Resistencia de tracción según días de curado de las probetas matrices

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
7 Días	3	43.38	2.46
14 Días	3	50.57	0.76
28 Días	3	61.46	1.02
Total promedio	9	51.80	8.00

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de tracción por días de curado de la probeta matriz.

Figura 13

Resistencia de tracción según días de curado de las probetas matrices



Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función a los días de curado. La probeta matriz a los 7 días presentó una media de 43.38 kg/cm², a los 14 días presentó una media de 50.57 kg/cm² y a los 28 días una media de 61.46 kg/cm². La R² indica el ajuste

a un comportamiento lineal de la resistencia en función a los días de curado.

Tabla 18

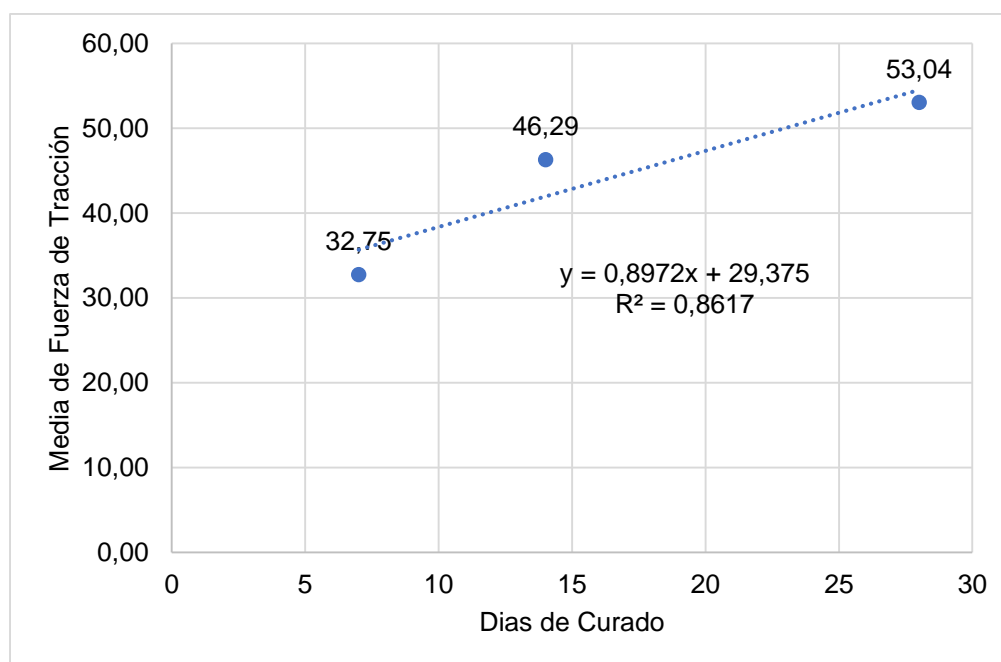
Resistencia de tracción según días de curado con 3% de cenizas

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
7 Días	3	32.75	1.28
14 Días	3	46.29	0.72
28 Días	3	53.04	2.42
Total promedio	9	44.03	9.06

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de tracción por días de curado de la probeta con dosis del 3% de cenizas.

Figura 14

Resistencia de tracción según días de curado con 3% de cenizas

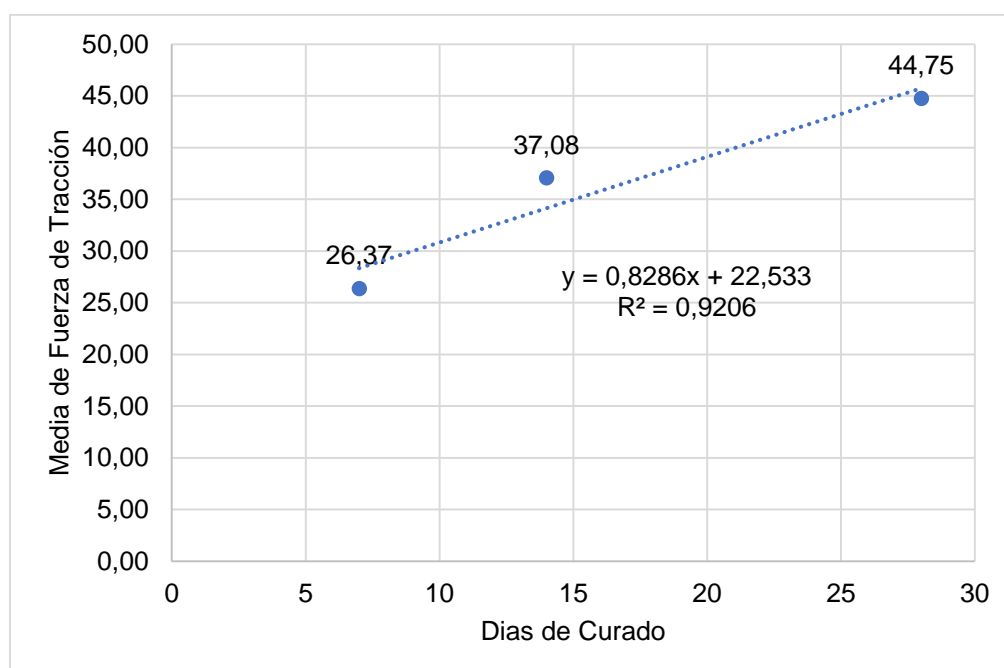


Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función a los días de curado. La probeta con dosis de 3% de cenizas a los 7 días presentó una media de 32.75 kg/cm², a los 14 días presentó una media de 46.29 kg/cm² y a los 28 días una media de 53.04 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia en función a los días de curado.

Tabla 19*Resistencia de tracción según días de curado con 5% de cenizas*

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
7 Días	3	26.37	1.83
14 Días	3	37.08	1.72
28 Días	3	44.75	1.90
Total promedio	9	36.07	8.15

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de tracción por días de curado de la probeta con dosis del 5% de cenizas.

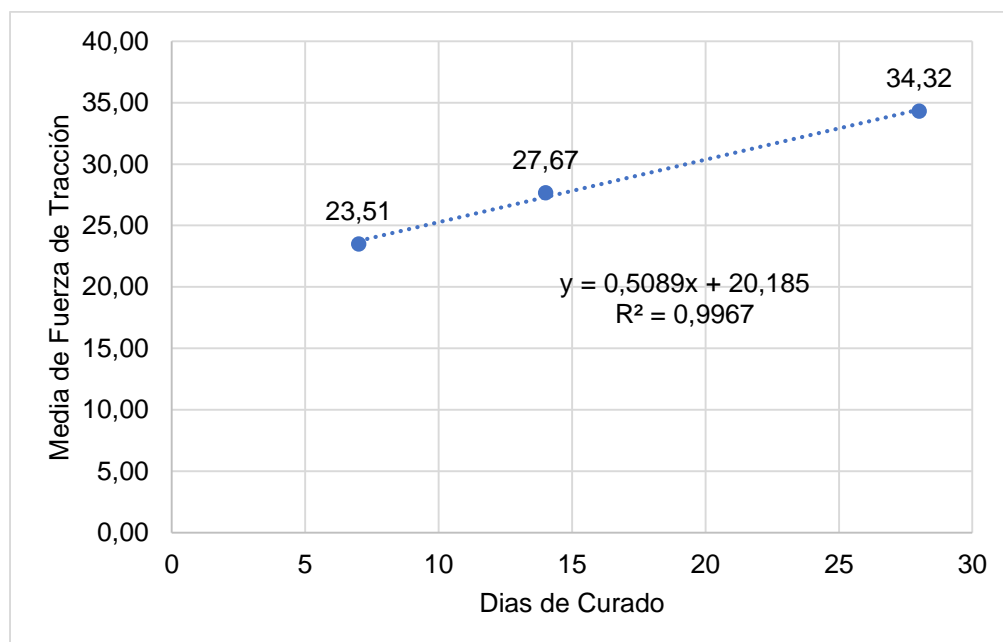
Figura 15*Resistencia de tracción según días de curado con 5% de cenizas*

Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función a los días de curado. La probeta con dosis de 5% de cenizas a los 7 días presentó una media de 26.37 kg/cm², a los 14 días presentó una media de 37.08 kg/cm² y a los 28 días una media de 44.75 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia en función a los días de curado.

Tabla 20*Resistencia de tracción según días de curado con 8% de cenizas*

Elemento	N	Media	Desv. Desviación
7 Días	3	23.51	1.22
14 Días	3	27.67	2.15
28 Días	3	34.32	1.53
Total promedio	9	28.50	4.94

Nota. Comparación de las medias de la resistencia de tracción por días de curado de la probeta con dosis del 8% de cenizas.

Figura 16*Resistencia de tracción según días de curado con 8% de cenizas*

Interpretación. Comparación de las resistencias de las probetas en función a los días de curado. La probeta con dosis de 8% de cenizas a los 7 días presentó una media de 23.51 kg/cm², a los 14 días presentó una media de 27.67 kg/cm² y a los 28 días una media de 34.32 kg/cm². La R² indica el ajuste a un comportamiento lineal de la resistencia en función a los días de curado.

4.2 CONTRASTACION Y PRUEBA DE HIPOTESIS

Viéndolo como parte técnica, no admite una hipótesis a través de una investigación, ya que no nos brinda evidencias en su contra o a favor (Hernández Sampieri et al., 2016). Mientras más estudios den soporte a una hipótesis, será más veraz; y, por supuesto, será válida con el ambiente (lugar, tiempo y sujetos participantes) en que se comprobó. Cabe decir, siguiendo con el enunciado de antes usada para verificar que las hipótesis planeadas fue dar evidencia a las conclusiones que se obtengan, mediante pronósticos, comprobando si estas son de verdad o de mentira, con la finalidad de llegar a la conclusión que las hipótesis valen o no.

- **Hipótesis general**

Hi: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Ho: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café no modifica las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Conclusión: Conclusión: según los resultados se concluye que si existe una variación en la resistencia de compresión y tracción, más la variación no es significativa en todas las comparaciones múltiples ya que el p es variado, es decir la resistencia de compresión y tracción del concreto varía de forma desfavorable conforme transcurre los días de curado y varié las proporciones de la mezcla de cenizas con respecto al concreto matriz: *“La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022”*.

- **Hipótesis específica 1**

Hi1: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Ho1: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café no modifica la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Significancia: 0.05

Prueba de normalidad: debido a que el número de pruebas considerando las dosis y los días de curado es igual a 12, menor a 50 unidades de muestra se optará por utilizar la prueba de Shapiro Wilk para conocer la normalidad.

Si $p < 0.05$ la distribución no tiene un comportamiento normal

Si $p > 0.05$ la distribución tiene un comportamiento normal

Ho: La variable resistencia de compresión tiene distribución normal

Hi: La variable resistencia de compresión no tiene distribución normal

La prueba de normalidad se hizo con los resultados de las muestras a una dosis de 3%, 5% y 8 y las probetas matrices, siendo un total de 12 datos. Esto se hizo para los 7, 14 y 28 días de curado.

Tabla 21

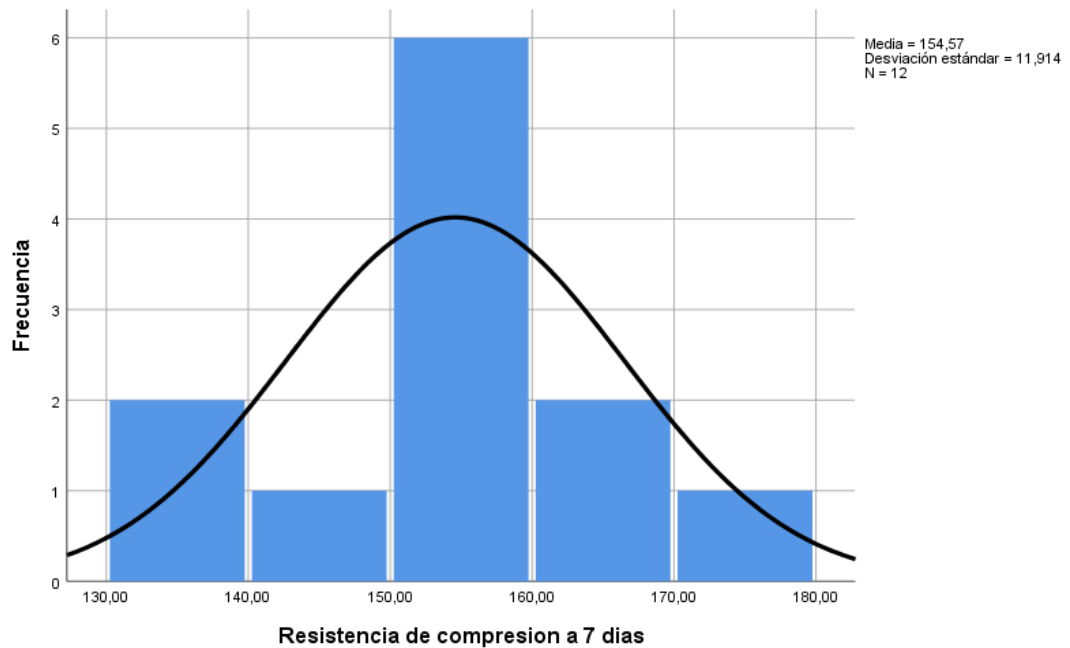
Prueba de normalidad de las resistencias de compresión con Shapiro Wilk según días de curado y dosis

Dosificación	Número de Muestras	Curado		
		7 días Sig.	14 días Sig.	28 Días Sig.
Matriz	3	0.653	0.982	0.826
3% de Cenizas	3	0.799	0.995	0.943
5% de Cenizas	3	0.799	0.555	0.731
8% de Cenizas	3	0.838	0.324	0.941

Interpretación. En la tabla se evidencia que la mayoría de las significancias según los días de curado y dosis es mayor que 0.05 por lo que se concluye que los datos tienen una distribución normal.

Figura 17

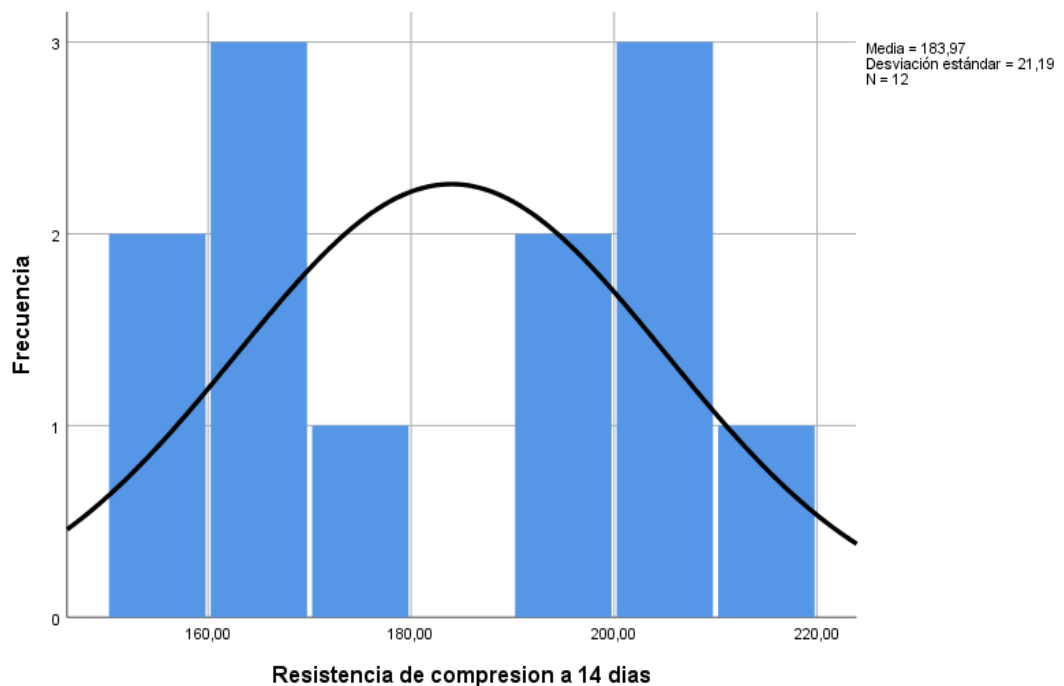
Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 7 días de curado



Interpretación. La distribución de los datos de resistencia de compresión de la probeta matriz y sus dosis a los 7 días tienen un comportamiento normal.

Figura 18

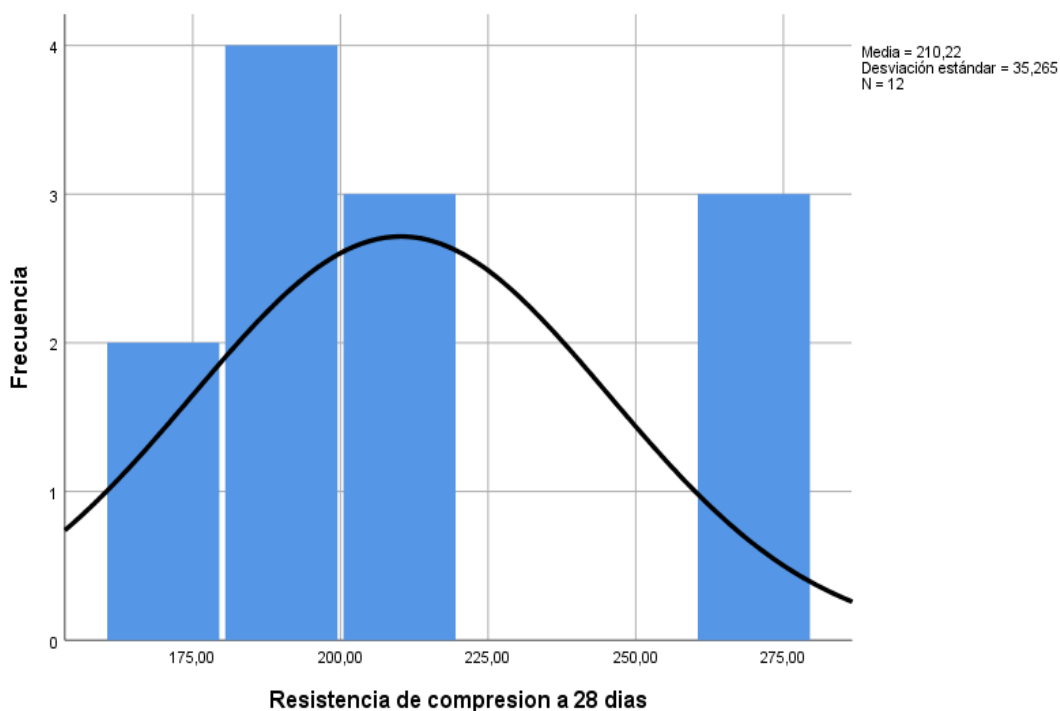
Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 14 días de curado



Interpretación. La distribución de los datos de resistencia de compresión de la probeta matriz y sus dosis a los 14 días tienen un comportamiento normal.

Figura 19

Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 28 días de curado



Interpretación. La distribución de los datos de resistencia de compresión de la probeta matriz y sus dosis a los 28 días tienen un comportamiento normal.

Debido a que las significancias para los días de curado de 7, 14 y 28 en su dosificación de 3%, 5%, 8% y matriz es mayor que 0.05 se acepta la hipótesis nula, es decir que los datos tienen un comportamiento normal por lo que se optara por utilizar la prueba ANOVA para evidenciar las diferencias significativas.

Prueba estadística: Prueba ANOVA

a. Resistencia de compresión según las proporciones de cenizas

Tabla 22

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 7 días de la resistencia de compresión

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1467.01	3	489.00	41.41	0.00
Dentro de grupos	94.47	8	11.81		
Total	1561.48	11			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de compresión de las probetas de dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 23

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 7 días de la resistencia de compresión

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Matriz	3% de Cenizas	9,67*	2.81	0.04
	5% de Cenizas	9,67*	2.81	0.04
	8% de Cenizas	30,30*	2.81	0.00
3% de Cenizas	Matriz	-9,67*	2.81	0.04
	5% de Cenizas	0.00	2.81	1.00
	8% de Cenizas	20,62*	2.81	0.00
5% de Cenizas	Matriz	-9,67*	2.81	0.04
	3% de Cenizas	0.00	2.81	1.00
	8% de Cenizas	20,62*	2.81	0.00
8% de Cenizas	Matriz	-30,30*	2.81	0.00
	3% de Cenizas	-20,62*	2.81	0.00
	5% de Cenizas	-20,62*	2.81	0.00

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de compresión de las probetas de 3%, 5%, 8% y matriz y su nivel de significancia.

Tabla 24

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 7 días de la resistencia de compresión

Fuerza de Compresión				
HSD Tukey ^a				
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
8% de Cenizas	3	136.69		
3% de Cenizas	3		157.31	
5% de Cenizas	3		157.31	
Matriz	3			166.99
Sig.		1.00	1.00	1.00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de compresión promedio según la dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 25

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 14 días de la resistencia de compresión

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4687.41	3	1562.47	49.63	0.00
Dentro de grupos	251.86	8	31.48		
Total	4939.27	11			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de compresión de las probetas de dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 26

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 14 días de la resistencia de compresión

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Matriz	3% de Cenizas	-3.27*	4.58	0.89
	5% de Cenizas	34,71*	4.58	0.00
	8% de Cenizas	40,50*	4.58	0.00
3% de Cenizas	Matriz	3.27	4.58	0.89
	5% de Cenizas	37,98*	4.58	0.00
	8% de Cenizas	43,78*	4.58	0.00
5% de Cenizas	Matriz	-34,71*	4.58	0.00
	3% de Cenizas	-37,98*	4.58	0.00
	8% de Cenizas	5.79	4.58	0.61
8% de Cenizas	Matriz	-40,50*	4.58	0.00
	3% de Cenizas	-43,78*	4.58	0.00
	5% de Cenizas	-5.79	4.58	0.61

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de compresión de las probetas de 3%, 5%, 8% y matriz y su nivel de significancia.

Tabla 27

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 14 días de la resistencia de compresión

Fuerza de Compresión			
HSD Tukey ^a			
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
8% de Cenizas	3	161.44	
3% de Cenizas	3	167.24	
5% de Cenizas	3		201.95
Matriz	3		205.23
Sig.		0.607	0.888

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de compresión promedio según la dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 28

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 28 días de la resistencia de compresión

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	13574.97	3	4524.99	344.39	0.00
Dentro de grupos	105.11	8	13.14		
Total	13680.09	11			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de compresión de las probetas de dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 29

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 28 días de la resistencia de compresión

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Matriz	3% de Cenizas	56,97*	2.96	0.00
	5% de Cenizas	78,18*	2.96	0.00
	8% de Cenizas	85,96*	2.96	0.00
3% de Cenizas	Matriz	-56,97*	2.96	0.00
	5% de Cenizas	21,20*	2.96	0.00

	8% de Cenizas	28,99*	2.96	0.00
5% de Cenizas	Matriz	-78,18*	2.96	0.00
	3% de Cenizas	-21,20*	2.96	0.00
	8% de Cenizas	7.78	2.96	0.11
8% de Cenizas	Matriz	-85,96*	2.96	0.00
	3% de Cenizas	-28,99*	2.96	0.00
	5% de Cenizas	-7.78	2.96	0.11

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de compresión de las probetas de 3%, 5%, 8% y matriz y su nivel de significancia.

Tabla 30

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 28 días de la resistencia de compresión

Fuerza de Compresión				
HSD Tukey ^a				
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
8% de Cenizas	3	179.54		
3% de Cenizas	3	187.32		
5% de Cenizas	3		208.53	
Matriz	3			265.50
Sig.		0.11	1.00	1.00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de compresión promedio según la dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

b. Resistencia de compresión según días de curado

Tabla 31

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global de la probeta matriz de la resistencia de compresión

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	14966.99	2.00	7483.50	466.19	0.00
Dentro de grupos	96.31	6.00	16.05		
Total	15063.31	8.00			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de compresión promedio de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 32

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias de la probeta matriz de la resistencia de compresión

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
7 Días	14 Días	-34,96*	3.27	0.00
	28 Días	-98,51*	3.27	0.00
14 Días	7 Días	34,96*	3.27	0.00
	28 Días	-63,55*	3.27	0.00
28 Días	7 Días	98,51*	3.27	0.00
	14 Días	63,55*	3.27	0.00

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de compresión de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 33

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos de la probeta matriz de la resistencia de compresión

Fuerza de Compresión				
HSD Tukey ^a				
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
7 Días	3	166.99		
14 Días	3		201.95	
28 Días	3			265.50
Sig.		1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de compresión promedio los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 34

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 3% de cenizas de la resistencia de compresión

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4930.04	2.00	2465.02	117.67	0.00
Dentro de grupos	125.70	6.00	20.95		
Total	5055.74	8.00			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de compresión promedio de las probetas de los días de curado de 7, 14 y 28 días.

Tabla 35

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 3% de cenizas de la resistencia de compresión

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
7 Días	14 Días	-47,91*	3.74	0.00
	28 Días	-51,21*	3.74	0.00
14 Días	7 Días	47,91*	3.74	0.00
	28 Días	-3.29*	3.74	0.67
28 Días	7 Días	51,21*	3.74	0.00
	14 Días	3.29*	3.74	0.67

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de compresión de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 36

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 3% de cenizas de la resistencia de compresión

Fuerza de Compresión			
HSD Tukey ^a			
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
7 Días	3	157.31	
14 Días	3	205.23	
28 Días	3	208.53	
Sig.		1.00	0.670

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de compresión promedio según los días de curado.

Tabla 37

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 5% de cenizas de la resistencia de compresión

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1482.50	2.00	741.25	26.07	0.001
Dentro de grupos	170.61	6.00	28.44		
Total	1653.113	8			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de compresión promedio de las probetas de los días de curado de 7, 14 y 28 días.

Tabla 38

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 5% de cenizas de la resistencia de compresión

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
7 Días	14 Días	-6,89	4.35	0.32
	28 Días	-30,01*	4.35	0.00
14 Días	7 Días	6,89	4.35	0.32
	28 Días	-23,12*	4.35	0.00
28 Días	7 Días	30,01*	4.35	0.00
	14 Días	23,11*	4.35	0.00

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de compresión de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 39

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 5% de cenizas de la resistencia de compresión

Fuerza de Compresión			
HSD Tukey ^a			
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
7 Días	3	157.31	
14 Días	3	164.20	
28 Días	3		187.32
Sig.		0.322	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de compresión promedio según los días de curado

Tabla 40

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 8% de cenizas de la resistencia de compresión

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2776.38	2	1388.19	94.55	0.000
Dentro de grupos	88.10	6	14.68		
Total	2864.48	8			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de compresión promedio de las probetas de los días de curado de 7, 14 y 28 días.

Tabla 41

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 8% de cenizas de la resistencia de compresión

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
7 Días	14 Días	-24,76*	3.13	0.00
	28 Días	-42,85*	3.13	0.00
14 Días	7 Días	24,76*	3.13	0.00
	28 Días	-18,09*	3.13	0.00
28 Días	7 Días	42,85*	3.13	0.00
	14 Días	18,09*	3.13	0.00

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de compresión de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 42

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 8% de cenizas de la resistencia de compresión

Fuerza de Compresión				
HSD Tukey ^a				
Subconjunto para alfa = 0.05				
Elemento	N	1	2	3
7 Días	3	136.69		
14 Días	3		161.44	
28 Días	3			179.54
Sig.		1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de compresión promedio según los días de curado.

Conclusión: según los resultados se concluye que si existe una variación en la resistencia de compresión, mas no la variación es significativa en todas las comparaciones múltiples ya que el p es variado, es decir la resistencia de compresión varia de forma desfavorable conforme transcurre los días de curado y varié las proporciones de la mezcla de cenizas: *“La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la compresión del concreto F’c= 210 Kg/cm2, 2022.”.*

- **Hipótesis específica 2**

Hi2: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la tracción del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Ho2: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café no modifica la resistencia a la tracción del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022.

Significancia: 0.05

Prueba de normalidad: debido a que el número de pruebas considerando la dosis y los días de curado es igual a 3, menor a 50 unidades de muestra se optara por utilizar la prueba de Shapiro Wilk para conocer la normalidad.

Si $p < 0.05$ la distribución no tiene un comportamiento normal

Si $p > 0.05$ la distribución tiene un comportamiento normal

Ho: La variable resistencia de tracción tiene distribución normal

Hi: La variable resistencia de tracción no tiene distribución normal

La prueba de normalidad se hizo con los resultados de las muestras a una dosis de 3%, 5% y 8 y las probetas matrices, siendo un total de 12 datos. Esto se hizo para los 7, 14 y 28 días de curado.

Tabla 43

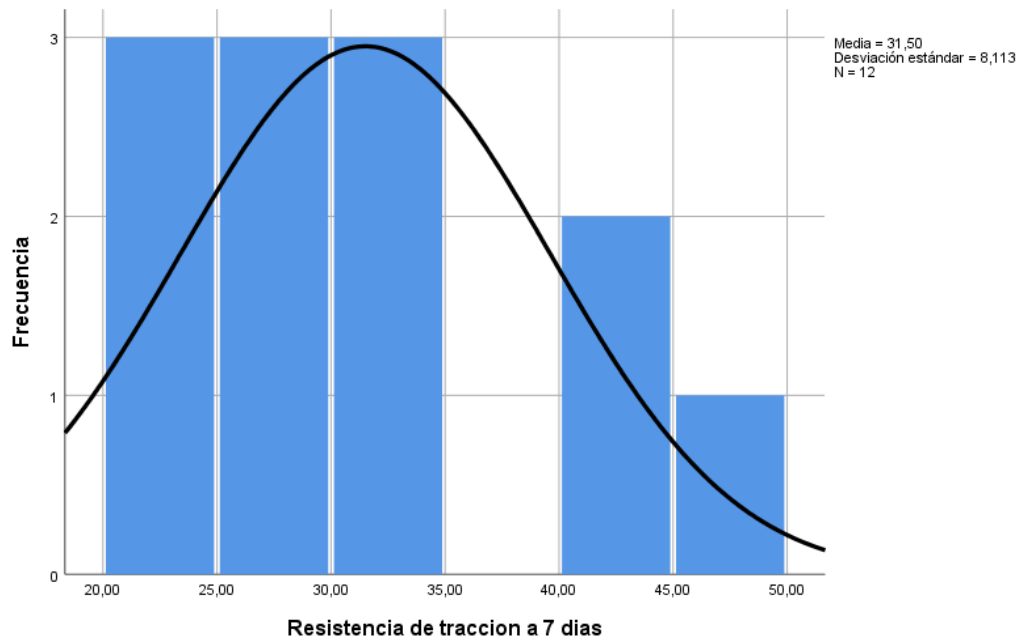
Prueba de normalidad de las resistencias de tracción con Shapiro Wilk según días de curado y dosis

Dosificación	Número de Muestras	Curado		
		7 días	14 días	28 días
		Sig.	Sig.	Sig.
Matriz	3	0.506	0.971	0.817
3% de Cenizas	3	0.609	0.939	0.095
5% de Cenizas	3	0.340	0.733	0.561
8% de Cenizas	3	0.809	0.587	0.637

Interpretación. En la tabla se evidencia que la mayoría de las significancias según los días de curado y dosis es mayor que 0.05 por lo que se concluye que los datos tienen una distribución normal.

Figura 20

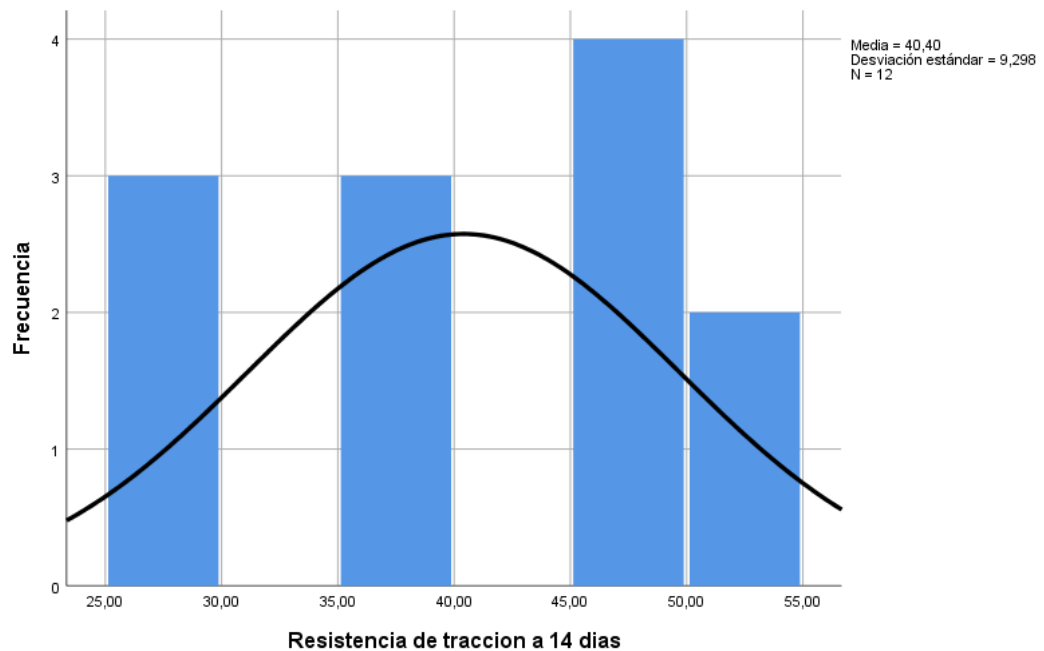
Distribución normal de los datos de resistencia de tracción a los 7 días de curado



Interpretación. La distribución de los datos de resistencia de tracción de la probeta matriz y sus dosis a los 7 días tienen un comportamiento normal.

Figura 21

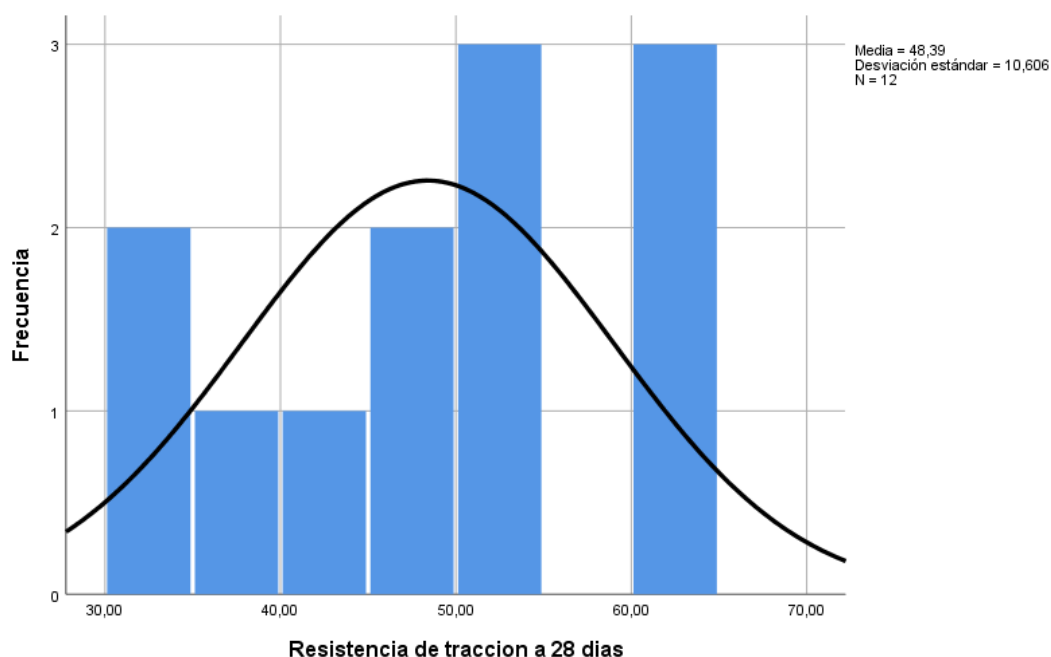
Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 14 días de curado



Interpretación. La distribución de los datos de resistencia de compresión de la probeta matriz y sus dosis a los 14 días tienen un comportamiento normal.

Figura 22

Distribución normal de los datos de resistencia de compresión a los 28 días de curado



Interpretación. La distribución de los datos de resistencia de compresión de la probeta matriz y sus dosis a los 28 días tienen un comportamiento normal.

Debido a que las significancias para los días de curado de 7, 14 y 28 en su dosificación de 3%, 5%, 8% y matriz es mayor que 0.05 se acepta la hipótesis nula, es decir que los datos tienen un comportamiento normal por lo que se optara por utilizar la prueba ANOVA para evidenciar las diferencias significativas.

Prueba estadística: Prueba ANOVA.

a. Resistencia de tracción según las proporciones de cenizas

Tabla 44

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 7 días de la resistencia de tracción

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	698.90	3	232.97	74.37	0.00
Dentro de grupos	25.06	8	3.13		
Total	723.96	11			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de tracción de las probetas de dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 45

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 7 días de la resistencia de tracción

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Matriz	3% de Cenizas	10,63*	1.45	0.0004
	5% de Cenizas	17,01*	1.45	0.0000
	8% de Cenizas	19,87*	1.45	0.0000
3% de Cenizas	Matriz	-10,63*	1.45	0.0004
	5% de Cenizas	6,38*	1.45	0.0096
	8% de Cenizas	9,24*	1.45	0.0010
5% de Cenizas	Matriz	-17,01*	1.45	0.0000
	3% de Cenizas	-6,38*	1.45	0.0096
	8% de Cenizas	2.85	1.45	0.2721
8% de Cenizas	Matriz	-19,87*	1.45	0.0000
	3% de Cenizas	-9,24*	1.45	0.0010
	5% de Cenizas	-2.85	1.45	0.2721

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de tracción de las probetas de 3%, 5%, 8% y matriz y su nivel de significancia.

Tabla 46

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 7 días de la resistencia de tracción

Fuerza de Compresión				
HSD Tukey ^a				
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
8% de Cenizas	3	23.51		
3% de Cenizas	3	26.37		
5% de Cenizas	3		32.75	
Matriz	3			43.38
Sig.		0.272	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de tracción promedio según la dosificación de 3%. 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 47

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 14 días de la resistencia de tracción

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	933.69	3	311.23	143.35	0.00
Dentro de grupos	17.37	8	2.17		
Total	951.06	11			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de tracción de las probetas de dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 48

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 14 días de la resistencia de tracción

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Matriz	3% de Cenizas	4,27*	1.20	0.03
	5% de Cenizas	13,48*	1.20	0.00
	8% de Cenizas	22,90*	1.20	0.00
3% de Cenizas	Matriz	-4,27*	1.20	0.03
	5% de Cenizas	9,21*	1.20	0.00
	8% de Cenizas	18,62*	1.20	0.00
5% de Cenizas	Matriz	-13,48*	1.20	0.00
	3% de Cenizas	-9,21*	1.20	0.00
	8% de Cenizas	9,41*	1.20	0.00
8% de Cenizas	Matriz	-22,90*	1.20	0.00
	3% de Cenizas	-18,62*	1.20	0.00
	5% de Cenizas	-9,41*	1.20	0.00

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de tracción de las probetas de 3%, 5%, 8% y matriz y su nivel de significancia.

Tabla 49

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 14 días de la resistencia de tracción

Fuerza de tracción					
HSD Tukey ^a					
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
8% de Cenizas	3	27.67			
3% de Cenizas	3	37.08			
5% de Cenizas	3	46.29			
Matriz	3	50.57			
Sig.		1.00	1.00	1.00	1

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de tracción promedio según la dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 50

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global a 28 días de la resistencia de tracción

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1211.62	3.00	403.87	125.62	0.00
Dentro de grupos	25.72	8.00	3.21		
Total	1237.34	11.00			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de tracción de las probetas de dosificación de 3%, 5%, 8% y probeta matriz.

Tabla 51

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos a 28 días de la resistencia de tracción

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Matriz	3% de Cenizas	8,42*	1.46	0.00
	5% de Cenizas	16,71*	1.46	0.00
	8% de Cenizas	27,14*	1.46	0.00
3% de Cenizas	Matriz	-8,42*	1.46	0.00
	5% de Cenizas	8,29*	1.46	0.00

	8% de Cenizas	18,72*	1.46	0.00
5% de Cenizas	Matriz	-16,71*	1.46	0.00
	3% de Cenizas	-8,29*	1.46	0.00
	8% de Cenizas	10,43*	1.46	0.00
8% de Cenizas	Matriz	-27,14*	1.46	0.00
	3% de Cenizas	-18,72*	1.46	0.00
	5% de Cenizas	-10,43*	1.46	0.00

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de tracción de las probetas de 3%, 5%, 8% y matriz y su nivel de significancia.

Tabla 52

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos a 28 días de la resistencia de tracción

Fuerza de tracción					
HSD Tukey ^a					
Subconjunto para alfa = 0.05					
Elemento	N	1	2	3	4
8% de Cenizas	3	34.32			
3% de Cenizas	3		44.75		
5% de Cenizas	3			53.04	
Matriz	3				61.46
Sig.		1.00	1.00	1.00	1

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de tracción promedio según la dosificación de 3%. 5%, 8% y probeta matriz.

b. Resistencia de tracción según días de curado

Tabla 53

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia a nivel global de la probeta matriz de la resistencia de tracción

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	497.22	2	248.61	97.01	0.00
Dentro de grupos	15.38	6	2.56		
Total	512.60	8			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de tracción promedio de las probetas de los días de curado de 7, 14 y 28 días.

Tabla 54

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias de la probeta matriz de la resistencia de tracción

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
7 Días	14 Días	-7,18*	1.31	0.00
	28 Días	-18,08*	1.31	0.00
14 Días	7 Días	7,18*	1.31	0.00
	28 Días	-10,89*	1.31	0.00
28 Días	7 Días	18,08*	1.31	0.00
	14 Días	10,89*	1.31	0.00

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de tracción de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 55

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos de la probeta matriz de la resistencia de tracción

Fuerza de Tracción				
HSD Tukey ^a				
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
7 Días	3	43.38		
14 Días	3		50.57	
28 Días	3			61.46
Sig.		1.00	1.00	1.00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de tracción promedio según los días de curado.

Tabla 56

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 3% de cenizas de la resistencia de tracción

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	640.80	2	320.40	119.92	0.00
Dentro de grupos	16.03	6	2.67		
Total	656.83	8			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de tracción promedio de las probetas de los días de curado de 7, 14 y 28 días.

Tabla 57

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 3% de cenizas de la resistencia de tracción

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
7 Días	14 Días	-13,54*	1.33	0.00
	28 Días	-20,29*	1.33	0.00
14 Días	7 Días	13,54*	1.33	0.00
	28 Días	-6,75*	1.33	0.01
28 Días	7 Días	20,29*	1.33	0.00
	14 Días	6,75*	1.33	0.01

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de tracción de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 58

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 3% de cenizas de la resistencia de tracción

Fuerza de Tracción				
HSD Tukey ^a				
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
7 Días	3	32.75		
14 Días	3		46.29	
28 Días	3			53.04
Sig.		1.00	1.00	1.00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de tracción promedio según los días de curado.

Tabla 59

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 5% de cenizas de la resistencia de tracción

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	511.57	2	255.79	77.24	0.00
Dentro de grupos	19.87	6	3.31		
Total	531.44	8			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de tracción promedio de las probetas de los días de curado de 7, 14 y 28 días.

Tabla 60

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 5% de cenizas de la resistencia de tracción

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
7 Días	14 Días	-10,71*	1.49	0.00
	28 Días	-18,38*	1.49	0.00
14 Días	7 Días	10,71*	1.49	0.00
	28 Días	-7,66*	1.49	0.01
28 Días	7 Días	18,38*	1.49	0.00
	14 Días	7,66*	1.49	0.01

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de tracción de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 61

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 5% de cenizas de la resistencia de tracción

Fuerza de Tracción				
HSD Tukey ^a				
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
7 Días	3	26.37		
14 Días	3		37.08	
28 Días	3			44.75
Sig.		1.00	1.00	1.00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de tracción promedio según los días de curado.

Tabla 62

Prueba de ANOVA para evidenciar la significancia al 8% de cenizas de la resistencia de tracción

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	178.28	2	89.14	31.70	0.001
Dentro de grupos	16.87	6	2.81		
Total	195.16	8			

Interpretación. La Sig. = 0.000 indica que hay una diferencia significativa de forma global entre las resistencias de tracción promedio de las probetas de los días de curado de 7, 14 y 28 días.

Tabla 63

Prueba de Tukey para ver las diferencias medias entre los elementos de 8% de cenizas de la resistencia de tracción

HSD Tukey		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
7 Días	14 Días	-4.15	1.37	0.05
	28 Días	-10,80*	1.37	0.00
14 Días	7 Días	4.15	1.37	0.05
	28 Días	-6,65*	1.37	0.01
28 Días	7 Días	10,80*	1.37	0.00
	14 Días	6,65*	1.37	0.01

Nota. Comparación múltiple de las resistencias de tracción de las probetas según los días de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 64

Prueba de Tukey para ver las medias de grupos homogéneos con 8% de cenizas de la resistencia de tracción

Fuerza de tracción			
HSD Tukey ^a			
Elemento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
7 Días	3	23.51	
14 Días	3	27.67	
28 Días	3		34.32
Sig.		0.05	1.00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Nota. Evidencia de la variación significativa de los grupos resistencias de tracción promedio según los días de curado.

Conclusión: según los resultados se concluye que si existe una variación en la resistencia de compresión, más no la variación es significativa en todas las comparaciones múltiples ya que el p es variado, es decir la resistencia de tracción del concreto varía de forma desfavorable conforme transcurre los días de curado y varié las proporciones de la mezcla de cenizas: *“La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la tracción del concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022”*.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 PRESENTACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Según el estudio que tuvo como objetivo determina el nivel de efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ se llegó a aceptar la hipótesis de investigación, es decir que “La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica desfavorablemente las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ de forma significativa por lo general. En las proporciones de 3%, 5% y 8% respectivamente según se incrementa los días de curado la resistencia se incrementa con respecto a la resistencia de las probetas de 7 días de curado, pero con respecto a las probetas matriz estos disminuyen su resistencia, es decir que la mezcla de los aditivos orgánicos no está ayudando a mejorar la resistencia mecánica del elemento. Se podría decir que en nuestro estudio la proporción más adecuada sería el 3% de la mezcla, lo que indica que los porcentajes altos de este aditivo natural puede hacer bajar la resistencia significativamente, el mismo que se respalda con lo que menciona Coral (2019), quien diseñó y puso a prueba un concreto no estructural para fines arquitectónicos con las proporciones de 0.5%, 1% y 1.5% de cascarilla de café, donde determinó que las conclusiones que se obtuvieron para el ensayo de resistencia a compresión, resultaron mucho menos de acuerdo a la combinación guía entre el 48,53 y 73,60%, teniendo menos desempeño para combinar del 1,5%, y la gran conclusión de resistencia siendo sustituida del 0,5% con la variable tratamiento hidróxido de calcio, de este manejo concluyo que las más grandes conclusiones a la resistencia se encuentran entre los porcentajes 0,5 y 1,0%, asimismo su diseño tuvo parámetros de resistencia durabilidad y cohesión entre materiales. Esta misma idea se ratifica con la investigación de Devia y Valencia (2019), quienes evaluaron la resistencia del concreto con reemplazo del agregado fino por cenizas de cascarilla de arroz, analizados en 6 vigas para cada periodo de curado 7,14 y 21 días donde determinaron que la calidad no era lo ideal con respecto a

durabilidad, resistencia, cohesión y solidez, y que el 20% de reemplazo en agregado fino hace que no se cumpla las propiedades mecánicas, sin embargo con la investigación de Lamas (2021), donde evidenció el efecto de la cenizas de cáscara de arroz en concreto de alta resistencia donde utilizó cemento portland puzolánico, concluyendo que en proporciones de 15%, 10% y 5% se incrementa la resistencia de compresión en ese orden respectivamente y aminorar el impacto ambiental. Por otro lado, también existen residuos orgánicos que si mejoran las propiedades mecánicas como el caso de Castillo et al. (2021), quien adicionó los residuos agroindustriales en el concreto como es la ceniza de la cáscara de huevo en 1.5% mejorando la resistencia de compresión por tu componente cementante, y de la misma manera sugiere que en otros porcentajes no es ideal el uso de la ceniza ya que reduce lo trabajable en parámetros de 30-70% y su resistencia a la compresión decrece en un 13-48% de acuerdo a la guía.

Con las fuentes ratificadas se puede decir que en ciertas proporciones del aditivo orgánico en el concreto puede mejorar la resistencia, pero en proporciones mayores disminuye.

Otro de los estudios que reafirma la presente investigación de acuerdo a las resistencias de compresión es de Aizpurúa, Moreno y Caballero (2018), quienes diseñaron un concreto de alta resistencia con la adición de cenizas de cáscara de huevo, cenizas de cáscara de arroz y caucho molido, determinando que la ceniza de la cáscara de huevo mejora la resistencia de compresión, mientras que la ceniza de cáscara de arroz y el caucho reducen la resistencia de compresión, este estudio se amplía con lo que menciona Matías (2018) donde determinó para un concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con la adición cenizas de cáscara de huevo y hojas de eucalipto, que a los 28 días revelan la resistencia incrementa si es reemplazado el cemento 10% (7.5% PCH + 2.5% CHE) y 16% (12% PCH + 4% CHE); esta investigación se complementó con lo que menciona Franco et al. (2019), quien estudió el efecto de las cenizas de madera de eucalipto en el concreto y determinó una resistencia por debajo de la resistencia del concreto patrón, pero la resistencia con una proporción de 10% de las cenizas era el más adecuado con respecto a las demás proporciones de 15 y 20%. Semejante al estudio precedente, Mansilla et al. (2020), adicionó fibra de corteza de *Eucalyptus globulus* donde

determinó que las propiedades mecánicas tradicionales presentan una ligera reducción y una trabajabilidad aceptable, y es más con 0,50% de fibra respecto al peso de cemento.

La adición de estos aditivos orgánicos se ha convertido en una opción ecológica y responsable con el medio ambiente ya que reduce el impacto. Si bien en algunas proporciones no es adecuada la adición para concretos de alta resistencia, puede ser adecuado para concreto de aplicaciones no estructurales como para temas de arquitectura. Las cenizas también tienen otro uso como es su aplicación en materiales de albañilería como es la producción de ladrillo de concreto que va ser sometido a resistencia de compresión como lo investigo Sandoval y Huamán (2021), y determinó que el ladrillo patrón alcanzó a una resistencia de 167 Kg/cm², este proceso que se utilizó el 5 % de ceniza alcanzó la resistencia de 173 Kg/cm², ese proceso en donde se utilizó el 10 % de ceniza alcanzó el 178 Kg/cm² de resistencia y el tratamiento en donde se usó 15 % de ceniza llegó a 163 Kg/cm², concluyendo de esta forma en que la ceniza en una variabilidad del 10 % del peso del cemento que se empleó, perfecciona aquellas particularidades de los ladrillos de cemento, del mismo modo que en gran medida las resistencias a la compresión en un 6.85 % del patrón del ladrillo.

Otros de los aditivos orgánicos que contribuye en mejorar la resistencia del concreto de $f'c=210$ kg/cm² es la cascarilla de café y sus cenizas tal como lo investigó Molocho (2020), halló que al adicionar 5% de ceniza hubo una mejora en cuanto a la resistencia del concreto y con las añadiduras de 15%,10% y 5%, de cascarillas de café no lograron la firmeza esperada. Por último, Se concluyó, que: Cuando los porcentajes que se adicionan son menores se puede trabajar mejor cuando está en estado fresco, así mismo se tienen una buena resistencia; y añadir a las cenizas de bagazo de caña de azúcar Claudio (2022) donde determinó que el $F'c$ del concreto con incorporación de 6%, 9% y 12% de las mezclas de cenizas de cáscara de café y cenizas de bagazo de caña de azúcar sustituyendo al cemento en peso, siendo menor al concreto convencional $F'c=210$ kg/cm² a los 7,14 y 28 días. Pero si este aditivo se agrega por sí solo al concreto de $F'c=210$ kg/cm², como lo experimentó Chavez (2018) que, sustituyendo al cemento en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de bagazo de caña de caña llegandose

a incrementar de la resistencia de compresión de 10.47% a los 7 días, y se redujo el 9.71%, 20.51% y 27.60%, cada uno diferenciándose de los especímenes de control. A los 14 días aumentó en un 6.08%, y disminuyó en un 8.58%, 21.68% y 26.68%, cada uno diferenciándose de los especímenes de control. A los 21 días aumentó en un 8.72%, y disminuyó en un 9.62%, 20.03% y 22.84%, cada uno diferenciándose de los especímenes de control. Y a los 28 días aumentó en un 7.96%, y disminuyó en un 7.45%, 19.86% y 21.51%, cada uno diferenciándose de los especímenes de control.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café es desfavorable en las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022. A los 28 días las resistencias de compresión y tracción de las probetas con dosis de ceniza disminuyen en promedio con respecto a la probeta matriz que representa el 100% de resistencia: para el concreto de 3% de dosis su resistencia disminuye en promedio un 82% para 5% a 72% y para 8% a 62%. Es decir, la resistencia de compresión y tracción del concreto varía de forma desfavorable conforme transcurre los días de curado y se incrementa las proporciones de la mezcla de cenizas: *“La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica las propiedades mecánicas del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022”*.
2. Se determinó que el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café es desfavorable en la resistencia de la compresión del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022. A los 28 días las resistencias de compresión de la probeta con dosis de ceniza disminuyen con respecto a la probeta matriz del 100% de resistencia: para el concreto de 3% de dosis su resistencia disminuye a 79%, para 5% a 71% y para 8% a 68%. Es decir, la resistencia de compresión varía de forma desfavorable conforme transcurre los días de curado y las proporciones de la mezcla de cenizas: *“La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022”*
3. Se determinó que el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de café es desfavorable en la resistencia a la tracción del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, distrito de Huánuco, 2022. A los 28 días las resistencias de tracción de la probeta con dosis de ceniza disminuyen con respecto a la probeta matriz del 100% de resistencia: para el concreto de 3% de dosis su resistencia disminuye a 86%, para 5% a 73% y para 8% a 56%. Es decir, la resistencia de tracción del concreto varía de forma desfavorable

conforme transcurren los días de curado y las proporciones de la mezcla de cenizas: *“La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la tracción del concreto $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, 2022”*.

RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir y respetar el proceso de diseño de mezcla establecidos en las NTE E.060, para garantizar que el $f'c$ se encuentre dentro de los márgenes aceptables, para la validación de una estructura.

Se recomienda dosificar el diseño de la mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con distintas proporciones del aditivo con fin de evidenciar su influencia en la resistencia significativa de compresión y tracción y tener valores más precisos y exactos del comportamiento del concreto y destinar su uso exclusivo para otros trabajos no estructurales.

Se recomienda complementar la muestra de estudio con probetas para someter a otras pruebas mecánicas como flexión, torsión y corte.

Se recomienda ampliar el estudio por efecto de otras variables como condiciones climatológicas sobre la resistencia del concreto. Y sus aplicaciones en la construcción donde puede ser viable ecológicamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aizpurúa, L. I., Moreno, G. M., & Caballero, K. (2018). Estudio del concreto de alta resistencia con el uso de cenizas de materiales orgánicos y polímeros. *Revista de I+D Tecnológico*, Vol. 14(Número. 2), 29-37.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Tercera edición PEARSON EDUCACIÓN.
- Castillo Piscocoya, G. E., Chavarry Koosi, J. C., Peralta Panta, J. K., & Muñoz Pérez, S. P. (2021). Uso de residuos agroindustriales en las propiedades mecánicas del concreto: Una revisión literaria. *Ingeniería y sus alcances. Revistas de investigación, Volumen 5*(Número 13), 123-142. Obtenido de <https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v5i13.86>
- Chavez Navarro, M. (2018). *Influencia de la Ceniza del Bagazo de Caña de Azúcar con la Finalidad de Mejorar la Resistencia del Concreto Usando Los Agregados De La Cantera Figueroa-Huánuco-2018*. Huánuco: [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/4291/TIC00164Ch535.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Chavez, N. (2017). *Introducción a la Investigación Educativa*. Maracaibo, Venezuela.
- Claudio Pittman, H. E. (2022). *Combinación de cenizas de cáscara de café y cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar la resistencia a la compresión del concreto F'C=210 KG/CM2 en la localidad de Huánuco*. Huánuco: [Informe de pregrado, Universidad de Huánuco]. Obtenido de [CLAUDIO%20PITTMAN,%20HAMMY%20EDGARDO.pdf](#)
- Coral Patiño, J. A. (2019). *Comportamiento del concreto con cascarilla de café y posibilidades ante textura y color*. Bogotá D.C., Colombia: (Tesis de Posgrado), Universidad Nacional de Colombia.
- Coral, J. (2019). *Comportamiento del concreto con cascarilla de café y posibilidades ante textura y color*. Colombia: (Tesis posgrado). Universidad Nacional de Colombia. .

- Corne, M. (2019). *Comparación De Las Resostencias A Compresión Y Flexión Del Concreto Adicionado Con Las Cenizas De Bagazo De Caña De Azúcar Con El Concreto Normal $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$* . Huánuco: [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco].
- Devia Guevara, A., & Valencia Pabón, E. (2019). *Evaluación de la resistencia del concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz*. Girardot, Colombia: (Tesis de Pregrado), Universidad Piloto de Colombia.
- Federación Interamericana del Cemento. (2018). *Las construcciones y sus requisitos*. Obtenido de <http://www.asocem.org.pe/eventos/foro-y-mision-multipais-ficem>
- Franco do Couto, Á., Ferreira Nogueira, G. S., Barreto Sandoval, G. F., Schwantes Cezario, N., & Morales, G. (2019). Estudio inicial de Ceniza de Madera de Eucalipto (CME) como aditivo mineral en concreto. *Portal de Revistas UN*, Vol. 86 (Núm. 208). Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/74580>
- Gutierrez, d. I. (1989). *Teoria y parctica en la elaboracion de Mezclas de concreto*. Universidad Nacionall Seccional Manizales.
- Harmesen, T. (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado*. Pontificia Universidad Católica del Perú Fondo editorial .
- Inicitiative, C. S. (s.f.). Reciclando concreto. 65.
- Jara Rodríguez, R. H., & Palacios Ambrocio, R. D. (2015). *Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto*. Chimbote: Universidad Nacional del Santa. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2715>
- Lamas Cáceres, P. J. (2021). Efectos de la ceniza de la cascarilla de arroz en el proporcionamiento para morteros y concretos de alta resistencia utilizanco cemento Portland Puzolanico. *S.I.B. Bolivia 2.0*. Obtenido de <https://www.sib.org.bo/actividad/articulos/item/679-efectos-de-la-ceniza-de-la-cascarilla-de-arroz-en-el-proporcionamiento-para-morteros-y-concretos-de-alta-resistencia-utilizando-cemento-portland-puzolanico.html>

- Mansilla, C., Pradena, M., Fuentealba, C., & César, A. (2020). Evaluation of Mechanical Properties of Concrete Reinforced with Eucalyptus globulus Bark Fibres. *Sustainability*, 12(23), 10026. doi:<https://doi.org/10.3390/su122310026>
- Matías Quispe, S. (2018). *Resistencia de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo el 10% y 16% de cemento por una combinación de cascara de huevo y ceniza de hoja de eucalipto*. Huaraz - Perú: (Tesis de Pregrado), Universidad San Pedro. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8015/Tesis_59675.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mattey, P. E., Robayo, R. A., Díaz, J. E., Delvasto, S., & Monzó, J. (2018). Aplicación de ceniza de cascarilla de arroz obtenida de un proceso agro-industrial para la fabricación de bloques en concreto no estructurales. *Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, Volumen 35*(Número 2), 285-294.
- Molocho Tiquillahuanca, J., & Rodríguez Chumbe, D. M. (2020). *Adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020*. Moyobamba: (Tesis de Pregrado), Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55350>
- Muliye, T., Kabtamu, G., & Goshu, K. (2022). Experimental Investigation of Concrete Characteristics Strength with Partial Replacement of Cement by Hybrid Coffee Husk and Sugarcane Bagasse Ash. *Hindawi. Advances in materials science and Engineering*.
- Ñino, H. J. (2010). *Materiales propiedades y diseño de mezclas tecnología del concreto Tomo 1*. Bogotá D.C: Asocreto.
- Ñino, H. J. (2010). *Tecnología del concreto Tomo 1: Materiales propiedades y diseño de mezclas*. Bogotá D.C: Asocreto.
- Palacios Baldeon, L. V. (2021). *Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcashuamán, Ayacucho 2021*. Lima: (Tesis de Pregrado), Universidad César Vallejo.
- Porrero, J., Ramos, C., Grases, J., & Velazco, G. (2014). *Manual del Concreto Estructural*. Caracas: Primera Edición Digital.

- PVasanthi, SSenthil, S., PMurthi, Rajasri, R., & KPoongodi. (2020). Impact of Partial Replacement of Cement by Coconut Shell Ash and Coarse Aggregate by Coconut Shell on Mechanical Properties of Concrete. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 981 (2020). doi:10.1088/1757-899X/981/3/032080
- Rivva, L. E. (2000). *Naturaleza y materiales del concreto*. Perú: Aci Perú.
- Rodriguez Soberón, N. C. (2017). *Diseño de concreto $f'c=250$ Kg/cm cascarilla de café*. Jaén: (Tesis de Pregrado).
- Salazar C., J., Garcia O., C. D., & Olaya, J. M. (1984). Dosificación de hormigones ligeros con cascara de café. *Ingeniería e investigación, Revistas UN*. doi:<https://doi.org/10.15446/ing.investig.n8.19485>
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Sanchez, d. G. (1996). *Tecnología del concreto y del mortero*. Bogota D.C: bhandar editores Ltda.
- Sandoval Melendres, G., & Huaman Melendres, M. A. (2021). *Efecto de la adición de ceniza de cáscara de café en la resistencia a la compresión de ladrillo de concreto – Jaén 2021*. Trujillo: (Tesis de Pregrado), Universidad César Vallejo.
- Terreros, R. L., & Carvajal, C. L. (2016). *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de Cañamo*. Bogota D.C: (Tesis de pregrado), Universidad Católica de Colombia.
- Ucha. (2013). *Definicionabc.com*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/obra-publica.php>
- Villanueva Manrique, J. E. (2017). *Resistencia de concreto $f'c = 210$ kg/cm² con sustitución de 15% de cemento por cenizas de eucalipto de hornos artesanales*. Huaraz – Perú: (Tesis de Pregrado), Universidad San Pedro. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7937/Tesis_57319.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Villaruel Cancho, W. L. (2021). *Propiedades del concreto $f'c: 210$ kg/cm² adicionando materia reciclado alambre N°8, Edificio Multifamiliar San Borja Sur, San Borja-2021*. Lima: (Tesis de Pregrado), Universidad César Vallejo.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Gallardo Salis, M. (2023). *Mezcla de ceniza de eucalipto y cáscara de café para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Distrito de Huánuco, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio institucional UDH. <http://>

ANEXOS

ANEXO 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>General ¿Cuál es el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en las propiedades mecánicas del concreto F'c= 210 Kg/cm², distrito de Huánuco, 2022?</p>	<p>General Determinar el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en las propiedades mecánicas del concreto F'c= 210 Kg/cm², distrito de Huánuco, 2022</p>	<p>General Hi: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica las propiedades mecánicas del concreto F'c= 210 Kg/cm², 2022.</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Propiedades mecánicas del concreto F'c= 210 kg/cm²</p>	<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Es experimental GE1 X (Dosificación 1)O1 GE2 X (Dosificación 2)O2 GE3 X (Dosificación 3)O3</p>
<p>Específicos</p> <p>a. ¿Cuál es el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en la resistencia de la compresión del concreto F'c= 210 Kg/cm², distrito de Huánuco, 2022? b. ¿Cuál es el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en la resistencia a la tracción del concreto F'c= 210 Kg/cm², distrito de Huánuco, 2022?</p>	<p>Específicos</p> <p>a. Determinar el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café en la resistencia de la compresión del concreto F'c= 210 Kg/cm², distrito de Huánuco, 2022. b. Determinar el efecto de la mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de café en la Resistencia a la tracción del concreto F'c= 210 Kg/cm², distrito de Huánuco, 2022.</p>	<p>Específicos</p> <p>Hi1: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la compresión del concreto F'c= 210 Kg/cm², 2022. Hi2: La mezcla de ceniza de Eucalipto y Cáscara de Café modifica la resistencia a la tracción del concreto F'c= 210 Kg/cm², 2022.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Cenizas de eucalipto Cenizas de cáscara de café</p>	<p>Población: Todas las pruebas potenciales de las dosificaciones 3%, 5% y 8%</p> <p>Muestra: La muestra a considerar es de 36 probetas, cada dosificación de 3%, 5% y 8% con 9 unidades respectivamente, y 9 probetas matriz en su estado normal; siendo un total de 36 probetas para compresión y 36 probetas para tracción.</p>

ANEXO 02

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1913-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 27 de Setiembre de 2022

Visto, el Oficio N° 1223-2022-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2, DISTRITO DE HUANUCO, 2022", presentado por el (1a) Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS.

CONSIDERANDO:

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

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

Que, mediante Resolución N° 161-2022-D-FI-UDH, de fecha 24 de enero de 2022, perteneciente al Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS se le designó como ASESOR(A) al Mg. William Paolo Taboada Trujillo, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 1223-2022-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2, DISTRITO DE HUANUCO, 2022", presentado por el (1a) Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Luis Fernando Narro Jara (Secretario) y Mg. Hamilton Denniss Abal García (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

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

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM2, DISTRITO DE HUANUCO, 2022", presentado por el (1a) Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

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

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ing. Ethel Johana Monzano Lozano
SECRETARIA DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Bertha Campos Rios
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduado - Interesado - Archivo.
BCR/EJML/nln.

ANEXO 03

RESOLUCIÓN DE APROBACION DEL INFORME FINAL DE TESIS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1509-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 07 de julio de 2023

Visto, el Oficio N° 1054-2023-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Informe Final de Trabajo de investigación (Tesis) intitulado: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM², DISTRITO DE HUANUCO, 2022", presentado por el (la) Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS.

CONSIDERANDO:

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

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

Que, mediante Resolución N° 1913-2022-D-FI-UDH, de fecha 27 de setiembre de 2022, se aprobó el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución, del Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS, y;

Que, según Oficio N° 1054-2023-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM², DISTRITO DE HUANUCO, 2022", presentado por el (la) Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Luis Fernando Narro Jara (Secretario) y Mg. Hamilton Denniss Abal García (Vocal), quienes declaran APTO para la Sustentación de su Tesis, y;

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

SE RESUELVE:

Artículo Único. - APROBAR, el Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC= 210 KG/CM², DISTRITO DE HUANUCO, 2022", presentado por el (la) Bach. Miguel Angel GALLARDO SALIS, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCR/23ML/mts.

ANEXO 04
CONSTANCIA DEL LABORATORIO DONDE SE REALIZARON LOS ENSAYOS



"Año de la Unidad, la paz y el Desarrollo"
"CONSULTORA Y CONSTRUCTORA INGPROY C y C SAC"
RUC: 20600358244

CONSTANCIA

El que suscribe: **Sr. Noé Antonio Benavente Salas**, con DNI 42340332 Representante legal de la **CONSULTORA Y CONSTRUCTORA INGPROY CyC SAC**

POR MEDIO DEL PRESENTE

Dejamos constancia que el Bachiller en Ingeniería Civil, **Miguel Angel Gallardo Salis** identificado con DNI **71993489**, ha realizado sus ensayos de laboratorio para el trabajo de investigación intitulada: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFE PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022", en los ambientes de nuestro laboratorio de mecánica de suelos desde el 26 de octubre del 2022 al 20 de diciembre del 2022.


Se expide el presente documento de acuerdo a ley, para los fines que el interesado crea conveniente.

Huánuco, 10 de marzo del 2023

 **INGPROY CYC**
Noé A. Benavente Salas
REPRESENTANTE LEGAL
RUC 20600358244


JR. TINGO MARIA N° 121 - AMARILIS - HUÁNUCO - Cel. 940190490 - 935050141
Correo: ingproycyc@outlook.com

ANEXO 05
INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS
 Ensayos realizados al agregado fino en el laboratorio de suelos

 <p style="font-size: small;">LABORATORIO DE SUELOS "INGPROY CyC" SAC CONSULTORÍA Y CONSTRUCTORA</p>	<p style="font-size: large; font-weight: bold;">LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</p>																																																																		
FECHA	NOVIEMBRE - 2022																																																																		
PROYECTO:	"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F ^c =210 KG/CM ² , DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"																																																																		
UBICACIÓN:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 25%;">Departamento</td> <td style="width: 25%;">Provincia</td> <td style="width: 25%;">Distrito</td> <td style="width: 25%;">Localidad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Huánuco</td> <td style="text-align: center;">Huánuco</td> <td style="text-align: center;">Huánuco</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Huánuco	Huánuco	Huánuco																																																											
Departamento	Provincia	Distrito	Localidad																																																																
Huánuco	Huánuco	Huánuco																																																																	
CANTERA	CHULLQUI																																																																		
AGREGADO FINO																																																																			
NTP 400.010																																																																			
AGREGADO "FINO"																																																																			
MUESTRA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%;">M-1</td> <td style="width: 15%;">M-2</td> <td style="width: 15%;">M-3</td> <td style="width: 15%;">M-4</td> </tr> <tr> <td>Peso de Hormigon húmedo + vasija</td> <td style="text-align: center;">gr.</td> <td style="text-align: center;">500.00</td> <td style="text-align: center;">500.00</td> <td style="text-align: center;">500.00</td> <td style="text-align: center;">500.00</td> </tr> <tr> <td>Peso de Hormigon seco + vasija</td> <td style="text-align: center;">gr.</td> <td style="text-align: center;">487.60</td> <td style="text-align: center;">486.30</td> <td style="text-align: center;">487.90</td> <td style="text-align: center;">486.20</td> </tr> <tr> <td>Peso de la vasija</td> <td style="text-align: center;">gr.</td> <td style="text-align: center;">33.50</td> <td style="text-align: center;">34.10</td> <td style="text-align: center;">35.60</td> <td style="text-align: center;">32.60</td> </tr> <tr> <td>Peso de Hormigon seco</td> <td style="text-align: center;">gr.</td> <td style="text-align: center;">454.1</td> <td style="text-align: center;">452.2</td> <td style="text-align: center;">452.3</td> <td style="text-align: center;">453.6</td> </tr> <tr> <td>Peso de contenido de agua</td> <td style="text-align: center;">gr.</td> <td style="text-align: center;">12.4</td> <td style="text-align: center;">13.7</td> <td style="text-align: center;">12.1</td> <td style="text-align: center;">13.8</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD %</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">2.73</td> <td style="text-align: center;">3.03</td> <td style="text-align: center;">2.68</td> <td style="text-align: center;">3.04</td> </tr> </table>			M-1	M-2	M-3	M-4	Peso de Hormigon húmedo + vasija	gr.	500.00	500.00	500.00	500.00	Peso de Hormigon seco + vasija	gr.	487.60	486.30	487.90	486.20	Peso de la vasija	gr.	33.50	34.10	35.60	32.60	Peso de Hormigon seco	gr.	454.1	452.2	452.3	453.6	Peso de contenido de agua	gr.	12.4	13.7	12.1	13.8	HUMEDAD %	%	2.73	3.03	2.68	3.04																								
		M-1	M-2	M-3	M-4																																																														
Peso de Hormigon húmedo + vasija	gr.	500.00	500.00	500.00	500.00																																																														
Peso de Hormigon seco + vasija	gr.	487.60	486.30	487.90	486.20																																																														
Peso de la vasija	gr.	33.50	34.10	35.60	32.60																																																														
Peso de Hormigon seco	gr.	454.1	452.2	452.3	453.6																																																														
Peso de contenido de agua	gr.	12.4	13.7	12.1	13.8																																																														
HUMEDAD %	%	2.73	3.03	2.68	3.04																																																														
Humedad del agregado fino = 2.87 %																																																																			
<p style="font-size: x-small;">GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">AGREGADO FINO MTC E 205</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 5%;">A</td> <td style="width: 45%;">Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)</td> <td style="width: 10%;">200</td> <td style="width: 10%;">200</td> <td style="width: 10%;">200</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Peso Frasco + agua</td> <td>360</td> <td>360</td> <td>360</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Peso Frasco + agua + A (gr)</td> <td>560</td> <td>560</td> <td>560</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)</td> <td>485</td> <td>484</td> <td>485</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Vol. de masa + vol. De vacío = C-D (gr)</td> <td>75</td> <td>76</td> <td>75</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)</td> <td>194.9</td> <td>195.6</td> <td>195.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>Vol. de masa = E - (A-F) (gr)</td> <td>69.9</td> <td>71.6</td> <td>70.8</td> <td>PROMEDIO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pe bulk (Base seca) = F/E</td> <td>2.599</td> <td>2.574</td> <td>2.611</td> <td>2.594</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pe bulk (Base saturada) = A/E</td> <td>2.667</td> <td>2.632</td> <td>2.667</td> <td>2.655</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pe aparente (Base Seca) = F/G</td> <td>2.788</td> <td>2.732</td> <td>2.766</td> <td>2.762</td> </tr> <tr> <td></td> <td>% de absorción = ((A-F) / F) * 100</td> <td>2.617</td> <td>2.249</td> <td>2.145</td> <td>2.337</td> </tr> </table>		A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	200	200	200		B	Peso Frasco + agua	360	360	360		C	Peso Frasco + agua + A (gr)	560	560	560		D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	485	484	485		E	Vol. de masa + vol. De vacío = C-D (gr)	75	76	75		F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	194.9	195.6	195.8		G	Vol. de masa = E - (A-F) (gr)	69.9	71.6	70.8	PROMEDIO		Pe bulk (Base seca) = F/E	2.599	2.574	2.611	2.594		Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.667	2.632	2.667	2.655		Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.788	2.732	2.766	2.762		% de absorción = ((A-F) / F) * 100	2.617	2.249	2.145	2.337
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	200	200	200																																																															
B	Peso Frasco + agua	360	360	360																																																															
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	560	560	560																																																															
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	485	484	485																																																															
E	Vol. de masa + vol. De vacío = C-D (gr)	75	76	75																																																															
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	194.9	195.6	195.8																																																															
G	Vol. de masa = E - (A-F) (gr)	69.9	71.6	70.8	PROMEDIO																																																														
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.599	2.574	2.611	2.594																																																														
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.667	2.632	2.667	2.655																																																														
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.788	2.732	2.766	2.762																																																														
	% de absorción = ((A-F) / F) * 100	2.617	2.249	2.145	2.337																																																														


Ronal Salas Huarac
 Laborantista en Mecánica de Suelo

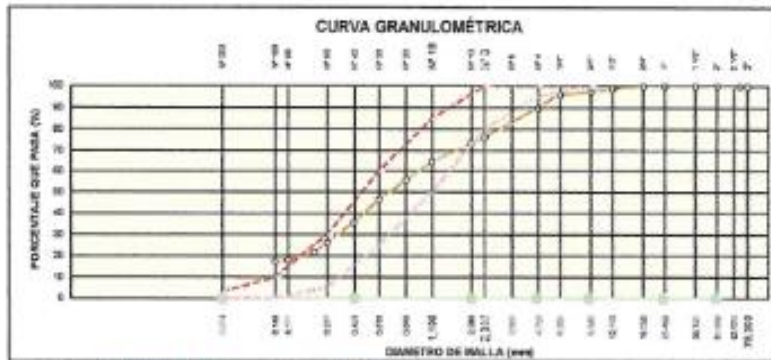

Marcos Caszely Salas Huarac
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P.: N° 98251

 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS																																					
FECHA:	NOVIEMBRE - 2022																																				
PROYECTO:	"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F-20 HGCM2, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"																																				
UBICACIÓN:	<table border="1"> <tr> <td>Departamento</td> <td>Provincia</td> <td>Distrito</td> <td>Localidad</td> </tr> <tr> <td>Huánuco</td> <td>Huánuco</td> <td>Huánuco</td> <td></td> </tr> </table>	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Huánuco	Huánuco	Huánuco																													
Departamento	Provincia	Distrito	Localidad																																		
Huánuco	Huánuco	Huánuco																																			
CANTERA	CHULLQUI																																				
AGREGADO FINO																																					
NTP 400.017																																					
PESO UNITARIO SUELTO SECO																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA</th> <th></th> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th>M-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso del agregado + recipiente</td> <td>gr.</td> <td>6970.0</td> <td>7065.0</td> <td>6944.0</td> <td>6981.0</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente</td> <td>gr.</td> <td>2287.0</td> <td>2287.0</td> <td>2287.0</td> <td>2287.0</td> </tr> <tr> <td>Volumen del recipiente</td> <td>cm³.</td> <td>2831.0</td> <td>2831.0</td> <td>2831.0</td> <td>2831.0</td> </tr> <tr> <td>Peso de los sólidos del Recipiente</td> <td>gr.</td> <td>4683.0</td> <td>4718.0</td> <td>4657.0</td> <td>4694.0</td> </tr> <tr> <td>Peso unitario suelto seco</td> <td>kg/m³.</td> <td>1654.19</td> <td>1666.55</td> <td>1645.00</td> <td>1658.07</td> </tr> </tbody> </table>		MUESTRA		M-1	M-2	M-3	M-4	Peso del agregado + recipiente	gr.	6970.0	7065.0	6944.0	6981.0	Peso del recipiente	gr.	2287.0	2287.0	2287.0	2287.0	Volumen del recipiente	cm ³ .	2831.0	2831.0	2831.0	2831.0	Peso de los sólidos del Recipiente	gr.	4683.0	4718.0	4657.0	4694.0	Peso unitario suelto seco	kg/m ³ .	1654.19	1666.55	1645.00	1658.07
MUESTRA		M-1	M-2	M-3	M-4																																
Peso del agregado + recipiente	gr.	6970.0	7065.0	6944.0	6981.0																																
Peso del recipiente	gr.	2287.0	2287.0	2287.0	2287.0																																
Volumen del recipiente	cm ³ .	2831.0	2831.0	2831.0	2831.0																																
Peso de los sólidos del Recipiente	gr.	4683.0	4718.0	4657.0	4694.0																																
Peso unitario suelto seco	kg/m ³ .	1654.19	1666.55	1645.00	1658.07																																
<table border="1"> <tr> <td>Peso Unitario Suelto seco de Agregado Fino</td> <td>=</td> <td>1655.95 kg/m³</td> </tr> </table>		Peso Unitario Suelto seco de Agregado Fino	=	1655.95 kg/m³																																	
Peso Unitario Suelto seco de Agregado Fino	=	1655.95 kg/m³																																			
NTP 400.017																																					
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA</th> <th></th> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th>M-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso seco del agregado + recipiente</td> <td>gr.</td> <td>7523.0</td> <td>7542.0</td> <td>7542.0</td> <td>7531.0</td> </tr> <tr> <td>Peso del recipiente</td> <td>gr.</td> <td>2287.0</td> <td>2287.0</td> <td>2287.0</td> <td>2287.0</td> </tr> <tr> <td>Volumen del recipiente</td> <td>cm³.</td> <td>2831.0</td> <td>2831.0</td> <td>2831.0</td> <td>2831.0</td> </tr> <tr> <td>Peso de los sólidos del Recipiente</td> <td>gr.</td> <td>5236.0</td> <td>5255.0</td> <td>5255.0</td> <td>5244.0</td> </tr> <tr> <td>Peso unitario suelto seco</td> <td>kg/m³.</td> <td>1849.5</td> <td>1856.2</td> <td>1856.2</td> <td>1852.3</td> </tr> </tbody> </table>		MUESTRA		M-1	M-2	M-3	M-4	Peso seco del agregado + recipiente	gr.	7523.0	7542.0	7542.0	7531.0	Peso del recipiente	gr.	2287.0	2287.0	2287.0	2287.0	Volumen del recipiente	cm ³ .	2831.0	2831.0	2831.0	2831.0	Peso de los sólidos del Recipiente	gr.	5236.0	5255.0	5255.0	5244.0	Peso unitario suelto seco	kg/m ³ .	1849.5	1856.2	1856.2	1852.3
MUESTRA		M-1	M-2	M-3	M-4																																
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	7523.0	7542.0	7542.0	7531.0																																
Peso del recipiente	gr.	2287.0	2287.0	2287.0	2287.0																																
Volumen del recipiente	cm ³ .	2831.0	2831.0	2831.0	2831.0																																
Peso de los sólidos del Recipiente	gr.	5236.0	5255.0	5255.0	5244.0																																
Peso unitario suelto seco	kg/m ³ .	1849.5	1856.2	1856.2	1852.3																																
<table border="1"> <tr> <td>Peso Unitario Suelto seco Compactado de Agregado Fino</td> <td>=</td> <td>1853.59 kg/m³</td> </tr> </table>		Peso Unitario Suelto seco Compactado de Agregado Fino	=	1853.59 kg/m³																																	
Peso Unitario Suelto seco Compactado de Agregado Fino	=	1853.59 kg/m³																																			


Ronal Salas Huarac
 Laboratorista en Mecánica de Suelo


Marcos Caszely Salas Huarac
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P.: N° 98251

LABORATORIO DE SUELOS "INGPROY CyC" SAC CONSULTORIOS Y CONSTRUCTORES		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS					
FECHA:	NOVIEMBRE - 2022						
PROYECTO:	"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F ₂₅ -210 KG/CM ² , DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"						
UBICACIÓN:	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad			
	Huánuco	Huánuco	Huánuco				
CANTERA:	CHILLOJA						
AGREGADO FINO							
<i>NTP 400.011</i>							
GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO							
TAMIZ Nro.	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% DE RETENIDO PARCIAL	% DE RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO =	3/8"
3"	76.20	0.00	0.0	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
2 1/2"	63.50	0.00	0.0	0.00	100.00		
2"	50.80	0.00	0.0	0.00	100.00		
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.00	100.00		
1"	25.40	0.00	0.0	0.00	100.00		
3/4"	19.05	0.00	0.0	0.00	100.00		
1/2"	12.70	97.20	1.27	1.27	98.73		
3/8"	9.525	105.40	1.38	2.65	97.35	COEFICIENTES	
1/4"	6.350	104.20	1.36	4.02	95.98	COEFICIENTE DE CURVATURA =	NP
N° 4	4.750	489.90	6.30	10.32	89.68	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD =	NP
N° 6	2.500	1021.80	13.38	23.70	76.30	CLASIFICACION	
N° 10	2.000	224.30	2.94	26.64	73.36	SUCS:	=
N° 15	1.190	690.80	9.06	35.69	64.31	AASHTO:	= A1-a(1)
N° 20	0.840	653.80	8.70	44.39	55.61	RESULTADOS	
N° 30	0.600	606.50	8.12	53.51	46.49	% de grava	= 10.32 %
N° 40	0.420	623.40	10.79	64.30	35.70	% de arena	= 72.86 %
N° 50	0.297	748.10	9.60	74.09	25.91	% de limo y arcilla	= 16.84 %
N° 60	0.250	319.50	4.19	78.28	21.72	Contenido de humedad	= 2.87 %
N° 80	0.177	290.40	3.60	82.08	17.92	Absorción	= 2.34 %
N° 100	0.149	44.10	0.58	82.66	17.34	Gravedad Específica	= 2.590 g/cm ³
N° 200	0.074	38.40	0.50	83.16	16.84	P. unil. Suelta seco	= 1555.95 kg/m ³
GAZOLETA	0.000	1285.20	16.84	100.00	0.00	P. unil. Compactado seco	= 1853.59 kg/m ³
TOTAL		7634.00	100.0			Modulo de Finura	= 2.63



Modulo de finura = 2.63



Ensayos realizados al agregado grueso en el laboratorio de suelos

LABORATORIO DE SUELOS "INGPROY C y C" SAC INGENIEROS Y CONSULTORES		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
FECHA:	NOVIEMBRE - 2022				
PROYECTO:	MEZCLA DE CINIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F c-210 HIGOMZ, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022				
UBICACIÓN:	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	
	Huancayo	Huancayo	Huancayo		
CANTERA	CHULLQUI				
AGREGADO GRUESO					
<i>NTP 400.010</i>					
AGREGADO "GRUESO"					
MUESTRA		M-1	M-2	M-3	M-4
Peso de Hormigon húmedo + vasija	gr.	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00
Peso de Hormigon seco + vasija	gr.	1197.80	1198.30	1197.50	1198.20
Peso de la vasija	gr.	30.50	31.50	32.60	33.40
Peso de Hormigon seco	gr.	1167.3	1166.8	1164.9	1164.8
Peso de contenido de agua	gr.	2.2	1.7	2.5	1.8
HUMEDAD %	%	0.19	0.15	0.21	0.15
Humedad del agregado grueso		= 0.18 %			
GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS					
AGREGADO GRUESO MTC E 206					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	2176	2041	2123	
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Agua) (gr)	1374	1290	1335	
C	Vol. de masa + vol. De vacío = A-B (gr)	802	751	788	
D	Pr. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	2156	2023	2104	
E	Vol. de masa = C - (A-D) (gr)	762	733	759	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.688	2.694	2.67	2.684
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.713	2.718	2.694	2.708
	Pe aparente (Base Seca) = D/E	2.757	2.76	2.736	2.751
	% de absorción = ((A-D)/C) * 100	0.928	0.890	0.803	0.907


Ronal Salas Huarac
 Laboratorio en Mecánica de Suelos


Marcos Caszeta Salas Huarac
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P.: N° 98251

 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS							
FECHA	NOVIEMBRE - 2022						
PROYECTO:	MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F c-210 KGC/M2, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022						
UBICACIÓN:	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad			
	Huánuco	Huánuco	Huánuco				
CANTERA	CHILLOI						
AGREGADO GRUESO							
<i>NTP 400.017</i>							
PESO UNITARIO SUELTO SECO							
MUESTRA		M-1	M-2	M-3	M-4		
Peso del agregado + recipiente	gr.	6391.0	6366.0	6406.0	6394.0		
Peso del recipiente	gr.	2287.0	2287.0	2287.0	2287.0		
volumen del recipiente	cm ³ .	2831.0	2831.0	2831.0	2831.0		
Peso de los sólidos del Recipiente	gr.	4104.0	4079.0	4119.0	4107.0		
Peso unitario suelto seco	kg/m ³ .	1449.65	1440.83	1454.96	1450.72		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">Peso Unitario Suelto seco de Agregado Grueso</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: left;">1449.05 kg/m³</td> </tr> </table>					Peso Unitario Suelto seco de Agregado Grueso	=	1449.05 kg/m³
Peso Unitario Suelto seco de Agregado Grueso	=	1449.05 kg/m³					
<i>NTP 400.017</i>							
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO							
MUESTRA		M-1	M-2	M-3	M-4		
Peso seco del agregado + recipiente	gr.	6806.0	6846.0	6776.0	6811.0		
Peso del recipiente	gr.	2287.0	2287.0	2287.0	2287.0		
volumen del recipiente	cm ³ .	2831.0	2831.0	2831.0	2831.0		
Peso de los sólidos del Recipiente	gr.	4519.0	4559.0	4489.0	4524.0		
Peso unitario suelto seco	kg/m ³ .	1596.3	1610.4	1586.7	1596.0		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">Peso Unitario Suelto seco Compactado de Agregado Grueso</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: left;">1597.58 kg/m³</td> </tr> </table>					Peso Unitario Suelto seco Compactado de Agregado Grueso	=	1597.58 kg/m³
Peso Unitario Suelto seco Compactado de Agregado Grueso	=	1597.58 kg/m³					


Ronal Salas Huarac
 Laboratorio en Mecánica de Suelos


Marcos Casado Salas Huarac
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 96281

FECHA	NOVIEMBRE - 2022			
PROYECTO:	MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO Fº-210 KIGCM2, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022			
UBICACIÓN	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
	Huánuco	Huánuco	Huánuco	
CANTERA	CHULLQUI			

AGREGADO GRUESO

NTP 400.011

GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO


TAMIZ Nro.	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% DE RETENIDO PARCIAL	% DE RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO =	1/2"
3"	76.20	0.00	0.0	0.00	100.00	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
2 1/2"	63.50	0.00	0.0	0.00	100.00		
2"	50.80	0.00	0.0	0.00	100.00		
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.00	100.00		
1"	25.40	0.00	0.0	0.00	100.00		
3/4"	19.05	1316.00	13.7	13.74	86.26		
1/2"	12.70	3816.00	39.8	53.59	46.41	material granular equivalente a: 33.21 %	
3/8"	9.525	1902.00	19.9	73.45	26.55		
1/4"	6.350	0.00	0.0	73.45	26.55	COEFICIENTE DE CURVATURA =	NP
N° 4	4.750	2401.00	25.1	98.52	1.48	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD =	NP
N° 8	2.360	137.20	1.4	99.95	0.05	CLASIFICACION	
N° 10	2.000	0.00	0.0	99.95	0.05	SIUS:	GP
N° 16	1.190	0.00	0.0	99.95	0.05	AASHTO:	A1-a(1)
N° 20	0.840	0.00	0.0	99.95	0.05	RESULTADOS	
N° 30	0.590	0.00	0.0	99.95	0.05	% de grava	= 86.52 %
N° 40	0.420	0.00	0.0	99.95	0.05	% de arena	= 1.43 %
N° 50	0.297	0.00	0.0	99.95	0.05	% de limo y arcilla	= 0.05 %
N° 60	0.250	0.00	0.0	99.95	0.05	Contenido de humedad	= 0.16 %
N° 80	0.177	0.00	0.0	99.95	0.05	Absorcion	= 0.91 %
N° 100	0.149	0.00	0.0	99.95	0.05	Gravedad Especifica	= 2.680 g/cm ³
N° 200	0.074	0.00	0.0	99.95	0.05	P. unit. Suelto seco	= 1449.05 kg/m ³
CAZOLETA	0.000	4.80	0.05	100.00	0.00	P. unit. Compactado seco	= 1597.56 kg/m ³
TOTAL		9677.00	100.0			Modulo de Finura	= 6.72



Ronal Salas Huarac
Laboratorio de Mecánica de Suelos

Marcos Casareto Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 98254


Ensayos realizados en el laboratorio de suelos

 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS				
FECHA	NOVIEMBRE - 2022			
PROYECTO:	"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"			
UBICACION:	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
	Huánuco	Huánuco	Huánuco	
CANTERA	CHULLQUI			
DESGASTE A LA ABRASION LOS ANGELES				
<p>ENSAYO LOS ANGELES ASTM C-131 AASHTO T-96</p>				
TIPO DE ENSAYO		B		
PESO ANTES DEL ENSAYO	5001.0	gr.		
PESO DESPUES DEL ENSAYO	3885.0	gr.		
<i>Desgaste los Angeles =</i>	22.32	%		


Ronal Salas Huarac
 Laborante en Mecánica de Suelos


 Marcos Castellanos Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
 C.I.P.:N° 98251

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

 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS				
FECHA:	NOVIEMBRE - 2022			
PROYECTO:	"MEZCLA DE CENIZA DE EUCAUPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ KG/CM}^2$, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"			
UBICACIÓN:	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
	Huánuco	Huánuco	Huánuco	0
CANTERA	CHULLQUI			
DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$				
CARÁCTERÍSTICA		AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	
Peso unitario suelto		1.66 g/cm ³	1.45 g/cm ³	
Peso unitario compactado		1.85 g/cm ³	1.60 g/cm ³	
Peso específico de masa		2.59 g/cm ³	2.68 g/cm ³	
Absorción		2.34%	0.91%	
Contenido de humedad		2.87%	0.18%	
Tamaño máximo nominal		-	3/4"	
Módulo de finura		2.83	6.72	
		-	-	
Peso específico de masa		CEMENTO 3.12	AGUA 1.00	
1ª RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA				
$f'_{cp} = f'c + 84 = 210 + 84 = 294$				
2ª SELECCIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS				
Consistencia: Plástica Slump: 1" a 4"				
3ª SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO DE LOS AGREGADOS				
T.M : 3/4"				
4ª ESTIMACIÓN DEL AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE				
Agua: 216 Aire: 2.5%				
5ª SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO (A/C) - DURABILIDAD				
a/c : 0.54				
6ª CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO				
$C = \frac{\text{Agua de mezclado } f}{\text{relacion a/c}}$				
$C = \frac{359.41 \text{ kg/m}^3}{= 9.40}$				
7ª CÁLCULO DEL MÓDULO DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS (MC)				
$mc = 5.22$				
8ª ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DE AGREGADO FINO				
$r_f = \frac{mg - mc}{mg - mf} = 0.384$				
9ª ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO				
$rg = 1 - r_f = 0.616$				


Ronal Salas Huarac
 Laboratorio en Mecánica de Suelos



 Magos Caszily Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
 C.I.F.: N° 98251

10° VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA		11° VOLUMEN ABSOLUTO DE AGREGADOS	
Cemento =	0.1280	Agregado fino =	0.2425
Agua =	0.2160	Agregado grueso =	0.3885
Aire =	0.0250		
	0.3690		
12° CANTIDAD DE MATERIALES POR M3			
Materiales	Materiales de diseño	Mat. Corregidos por humedad	
Cemento =	399.41 kg/m3	399.41 kg/m3	
Arena Fina =	628.07 kg/m3	646.10 kg/m3	
Agregado Grueso =	1041.14 kg/m3	1042.97 kg/m3	
Agua =	216.00	223.02	
13° PROPORCIÓN EN PESO			
Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua
1.0	1.6	2.6	22.98 lb/bis
14° DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN PARA ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
Cemento =	9.398 bolsas		
Agua =	0.216 m3		
Arena =	0.418 m3		
Agregado grueso =	0.694 m3		


Ronal Salas Huarac
 Laboratorio de Mecánica de Suelo


Marcos Caszely Salas Huarac
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 98251

Prueba de resistencia a la compresión de los testigos a los 7 días



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PRUEBA ESTÁNDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F_c=210 KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"

PROYECTO: Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco **SOLICITA:** Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gallardo Sotís **FECHA:** Diciembre 2022

UBICACIÓN: Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco

1. Referencia: ASTM C-39 (Standard Test method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens)
NTP 200.074, (Concreto. Método de ensayo para ensayo a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.)


2. objeto: Determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.

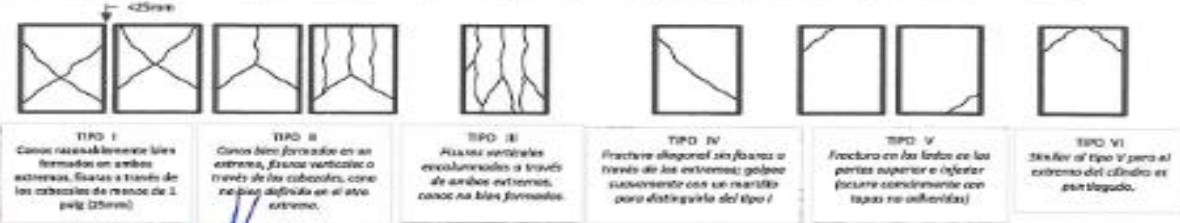
3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron preparados por el solicitante en: Laboratorio: Obra: In situ:


4. Equipos: Prensa Digital Hidráulic Compression Testing Machine


Pruebas	Descripción	Diseño (Kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO					Edad (Días)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (SG)	f'c (Kg/cm ²)	Tipo de Falla		
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diam. prom. (cm)						Área (cm ²)	Altura (cm)
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)								
P-01	MATRIZ	230	11/11/2022	18/11/2022	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	1177.85	30	7	292.09	2686	144.04	Tipo III
P-02	MATRIZ	230	11/11/2022	18/11/2022	35.10	35.30	35.10	35.10	35.10	1177.89	30	7	263.74	26729	161.70	Tipo III
P-03	MATRIZ	230	11/11/2022	18/11/2022	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	1177.85	30	7	298.20	30487	171.42	Tipo II
P-04	3% DE CENIZAS	230	11/11/2022	18/11/2022	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	1177.85	30	7	274.54	27925	157.41	Tipo III
P-05	3% DE CENIZAS	230	11/11/2022	18/11/2022	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	1177.85	30	7	272.85	27822	156.44	Tipo III
P-06	3% DE CENIZAS	230	11/11/2022	18/11/2022	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	1177.85	30	7	275.72	28325	158.08	Tipo III

Resistencia por tiempo






Marcos Cetzely Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
CIP: 98251


Ronal Salas Huarac
Laborante en Mecánica de Suelo

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F_c=210 KG/CM², DISTRITO DE HUANOCA, 2022"

UBICACIÓN: Distrito: Huanoaca, Provincia: Huanoaca, Departamento: Huanoaca SOLICITA: Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gallardo Salis FECHA: Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-39 (Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens)

2. Objeto: Determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.

3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en: Laboratorio: X Obra: In situ:

4. Equipo: Prensa Digital Hidráulica Compression Testing Machine

BLOQUES	CONCRETO
Diferencia	F _c Kg/cm ²
	230

Prueba	Descripción	Densidad (kg/cm ³)	Fecha de molde	Fecha de retiro	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO					Edad (Días)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f _c (Kg/cm ²)	Tipo de Falla		
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diam. prom. (cm)						Área (cm ²)	Altura (cm)
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)								
P-07	MS DE CENIZAS	230	22/11/2022	28/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	377.85	30	7	274.34	27955	157.01	Tipo III
P-08	MS DE CENIZAS	230	22/11/2022	28/11/2022	15.10	15.30	15.30	15.10	15.10	377.85	30	7	372.85	37823	156.04	Tipo III
P-09	MS DE CENIZAS	230	22/11/2022	28/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	377.85	30	7	275.72	28115	139.05	Tipo II
P-10	MS DE CENIZAS	230	22/11/2022	28/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	377.85	30	7	380.15	38668	171.96	Tipo III
P-11	MS DE CENIZAS	230	22/11/2022	28/11/2022	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	377.85	30	7	239.23	24354	137.13	Tipo III
P-12	MS DE CENIZAS	230	22/11/2022	28/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	377.85	30	7	275.72	28115	139.05	Tipo II



Marcos Castely Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
CIP: 99244

Ronal Salas Huarac
Laborantista en Mecánica de Suelos

Prueba de resistencia a la compresión de los testigos a los 14 días

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS																
PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO																
PROYECTO: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"																
UBICACIÓN: Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco SOLICITA: Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gallardo Salas FECHA: Diciembre 2022																
1. Referencia: ASTM C-39, (Standard Test method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens)																
ATP 139.034, (Concrete, Método de ensayo para evaluar a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.)																
2. Objeto: Determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.																
3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en: Laboratorio: <input checked="" type="checkbox"/> X Otro: <input type="checkbox"/> Inst: <input type="checkbox"/>																
4. Equipos: Prensa Digital Hidráulica Compression Testing Machine																
												BLOQUES	CONCRETO			
												Diferentes	F.C. Kg/cm ²	210		
Pruebas	Descripción	Diseño (Kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO						Edad (Días)	RESISTENCIA NCL4 TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (AG)	f'c (Kg/cm ²)	Tipo de Falla	
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diám. prom. (cm)	Área (cm ²)						Altura (cm)
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)								
P-02	MATINZ	210	15/11/2022	25/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	352.80	3528	202.00	Tipo II
P-02	MATINZ	210	15/11/2022	28/11/2022	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	177.89	30	14	358.57	3585	195.54	Tipo II
P-03	MATINZ	210	15/11/2022	28/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	345.89	3457	258.32	Tipo II
P-04	3% DE CENIZAS	210	15/11/2022	29/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	357.90	3579	205.25	Tipo II
P-05	3% DE CENIZAS	210	15/11/2022	29/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.87	30	14	344.24	3442	137.24	Tipo II
P-06	3% DE CENIZAS	210	15/11/2022	29/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	372.65	3726	211.09	Tipo II

Marcos Caspely Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
CIP: 99764

Ronal Salas Huarac
Laboratorio en Mecánica de Suelos

PRUEBA ESTÁNDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO: MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFE PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F_c=210 KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022

UBICACIÓN: Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco SOLICITA: Bach./Ing. Civil Miguel Angel Gallardo Salas FECHA: Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-39 (Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens)

W77 139-034 (Concrete, Método de ensayo para esfuerzo a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.)

2. objeto: Determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.

3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en:

Laboratorio: X Obra: Puente:

4. Equipos: Prensa Digital Hidráulica Compression Testing Machine

BLOQUES	CONCRETO
Diferentes	220

Pruebas	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO					Edad (Días)	RESISTENCIA NCLA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f _c (kg/cm ²)	Tipo de Falla		
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diám. prom. (cm)						Área (cm ²)	Altura (cm)
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)								
P-07	SM DE CENIZAS	210	15/11/2022	25/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	284.25	28000	162.47	Tipo II
P-08	SM DE CENIZAS	210	15/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	176.83	30	14	297.82	30069	171.74	Tipo II
P-09	SM DE CENIZAS	210	15/11/2022	25/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	281.85	28000	151.31	Tipo II
P-10	8% DE CENIZAS	230	15/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	276.30	28378	150.56	Tipo III
P-11	8% DE CENIZAS	230	15/11/2022	25/11/2022	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	177.89	30	14	275.50	28322	157.97	Tipo III
P-12	8% DE CENIZAS	230	15/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	290.92	28665	165.00	Tipo II



TIPO I: Conos rasgados o bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cálculos de menos de 1 pulg (25mm).

TIPO II: Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cálculos, como no bien definidos en el otro extremo.

TIPO III: Fisuras verticales en columnadas o través de ambas extremos, conos no bien formados.

TIPO IV: Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpes sucesivamente con un martillo para distinguirlo del tipo I.


TIPO V: Fracturas en los lados en los puntos superior o inferior (como comúnmente con topes no adheridos).

TIPO VI: Fractura de tipo V pero el extremo del cilindro es paralelo.

Miguel Castely Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
CIP: 98741

Ronal Salas Huarac
Laboratorio de Mecánica de Suelos

Prueba de resistencia a la compresión de los testigos a los 28 días



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F_c'=210 KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"

PROYECTO:

DISTRITO: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco

SOLICITA: Bach. Ing. Civil Miguel Ángel Gallardo Solís

FECHA: Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-39/Standard Test method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
NTP 206.034, (Concreto, Método de ensayo para estar en la compresión de muestras cilíndricas de concreto.)

2. Objeto: Determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.

3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en:


4. Equipos: Prensa Digital Hidráulica Compression Testing Machine

Laboratorio: K

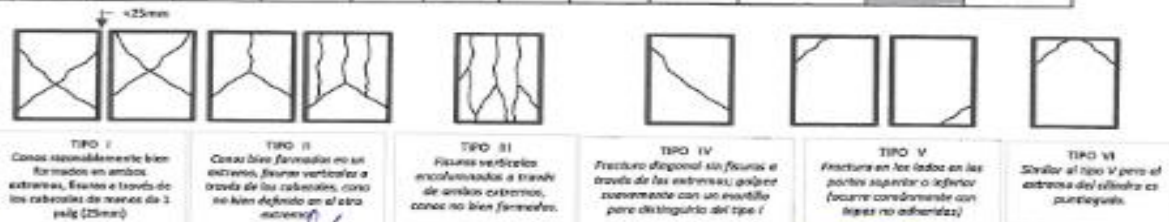
Cilindros:

Testigos:

Pruebas	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO						Edad (Días)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f _c (Kg/cm ²)	Tipo de Falla	
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diam. prom. (cm)	Área (cm ²)						Alto (cm)
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)								
P-01	MATRIZ	210	26/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	20	457.39	46639	261.14	Tipo II	
P-02	MATRIZ	210	26/11/2022	14/12/2022	15.00	15.10	15.00	15.10	15.10	177.88	20	468.21	47764	255.44	Tipo I	
P-03	MATRIZ	210	26/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	20	468.64	47277	245.61	Tipo II	
P-04	3% DE CENIZAS	210	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.80	20	398.72	37089	208.54	Tipo III	
P-05	3% DE CENIZAS	210	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.80	20	394.41	37158	206.91	Tipo II	
P-06	3% DE CENIZAS	210	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	20	363.01	37026	208.17	Tipo III	



Resistencia por tiempo



TIPO I

Conos razonablemente bien formados en ambos extremos. Espinas e trozos de los cabezales de menos de 1 pulg (25mm)

TIPO II

Conos bien formados en un extremo, espines verticales a través de los cabezales, como se han definido en el otro extremo.

TIPO III

Fisuras verticales inclinadas a través de ambos extremos, como se han definido.

TIPO IV


Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpeo suavemente con un martillo para distinguirlo del tipo I.

TIPO V


Fractura en los lados en los puntos superior o inferior (ocurre comúnmente con ligeros no adheridos).

TIPO VI

Similar al tipo V pero el extremo de la muestra es puntiagudo.



Marcos Castely Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
CIP: 98754



Ronal Salas Huarac
Laboratorio de Mecánica de Suelos

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

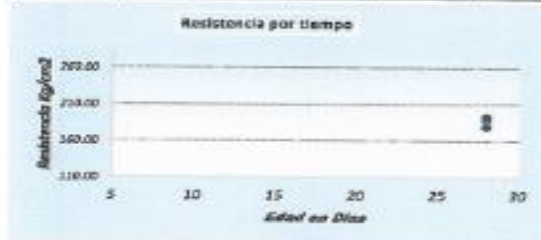
PROYECTO: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F_c=210 KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"

UBICACIÓN: Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco SOLICITA: Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gallardo Salas FECHA: Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-39 (Standard Test method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens)
MTP 238.034 (Decreto), Método de ensayo para esfuerzo a la compresión de resacas cilíndricas de concreto.)
2. objeto: Determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.
3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en: Laboratorio: X Obv: Fecha:
4. Equipos: Prensa Digital Hidráulica Compression Testing Machine

# BLOQUES	CONCRETO f'c Kg/cm ²
Diferentes	210

Pruebas	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO							Edad (Días)	RESISTE NCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'c (Kg/cm ²)	Tipo de Falla
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diámetro prom. (cm)	Área (cm ²)	Altura (cm)					
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)								
P-07	SN DE CENZAS	230	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	214.71	32891	180.41	Tipo I	
P-08	SN DE CENZAS	230	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.87	30	308.98	32502	169.16	Tipo I	
P-09	SN DE CENZAS	230	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	335.89	34662	193.25	Tipo I	
P-10	SN DE CENZAS	230	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	311.00	31711	178.31	Tipo III	
P-11	SN DE CENZAS	230	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.87	30	315.24	33145	180.72	Tipo III	
P-12	SN DE CENZAS	230	16/11/2022	14/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	313.22	31928	179.58	Tipo II	



TIPO I: Cajas normalmente se bien formadas en ambos extremos. Fractura a través de los cabezales de resaca de 1 pulg (25mm)

TIPO II: Cajas bien formadas en un extremo, fracturas verticales a través de las rebabas, como no bien definidas en el otro extremo.

TIPO III: Fracturas verticales inclinadas a través de ambos extremos, como no bien formadas.

TIPO IV: Fracturas diagonales sin fracturas a través de los extremos; gárgoles severamente con un martillo para distinguirlo del tipo I


TIPO V: Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (fractura considerable con tapas no adheridas)

TIPO VI: Similar al tipo V pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Marcos Casady Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
CIP: 88764

Ronal Salas Huarac
Laboratorio en Mecánica de Suelos

Prueba de resistencia a la tracción de los testigos a los 7 días

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO	
PROYECTO:	"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'_{c}=210$ KG/CM ² , DISTRITO DE HUANUCO, 2022"

UBICACIÓN: Distrito: Huanuco, Provincia: Huanuco, Departamento: Huanuco SOLICITA: Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gaizardo Salis FECHA: Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-496 (Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens)
 MTC E-708 (Concreto, Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.)

2. Objeto: Determinar la resistencia a la tracción de especímenes cilíndricos de concreto.

3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en: Laboratorio: Ova: In situ:

4. Equipos: Prensa Digital Hydraulic Compression Testing Machine

BLOQUES	CONCRETO f'_{c} Kg/cm ²
Diferentes	210

Probetas	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO						Edad (Días)	RESISTEN- CIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'_{c} (kgf/cm ²)	
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diam. prom. (cm)	Área (cm ²)					Altura (cm)
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)							
P-01	MATRIZ	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	298.69	31230	44.11
P-02	MATRIZ	210	17/11/2022	24/11/2022	15.30	15.10	15.30	15.10	15.10	177.89	30	7	287.34	28630	40.64
P-03	MATRIZ	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	304.58	32360	45.40
P-04	3% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	280.14	28566	34.25
P-05	3% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	278.45	28394	32.45
P-06	3% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	281.32	28686	31.65




 Marcos Caszely Salas Huarac
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P.: 98251


 "INGPROY CYC" SAC
 CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
 Ronald Salas Huarac
 JEFE DE LABORATORIO DE
 MECÁNICA DE SUELOS

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F_c=210 KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"

UBICACIÓN: Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco SOLICITA: Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gallardo Salis FECHA: Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-496, (Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens.)

MTC E-708, (Concreto, Ensayo de tracción indirecta de cilindros estandar de concreto.)

2. Objeto: Determinar la resistencia a la tracción de especímenes cilíndricos de concreto.

3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en:

Laboratorio: Obra: In situ:

4. Equipos: Prensa Digital Hydraulic Compression Testing Machine

BLOQUES	CONCRETO F _c Kg/cm ²
Diferentes	210

Probetas	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO							Edad (Días)	RESISTE NCLIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f _c (Kg/cm ²)
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diam. prom. (cm)	Area (cm ²)	Altura (cm)				
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)							
P-07	5% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	280.14	28506	28.45
P-08	5% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	177.85	30	7	278.45	28394	25.00
P-09	5% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	281.52	28686	25.65
P-10	8% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	235.75	24039	24.65
P-11	8% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	177.89	30	7	244.83	24965	22.23
P-12	8% DE CENIZAS	210	17/11/2022	24/11/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	7	251.47	25642	25.65



Marcos Caszely Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
C.I.P.: 98251

"INGPROY CYC" SAC
CONSULTORÍA Y CONSTRUCTORA
Ronald Salas Huarac
JEFE DE LABORATORIO DE
MECÁNICA DE SUELOS

Prueba de resistencia a la tracción de los testigos a los 14 días

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS															
PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO															
PROYECTO: "MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"															
UBICACIÓN: Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco															
SOLICITA: Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gallardo Salls															
FECHA: Diciembre 2022															
1. Referencia: ASTM C-498 (Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens); MTC E-706, (Concreto, Ensayo de tracción indirecta de cilindros estirados de concreto.)															
2. objeto: Determinar la resistencia a la tracción de especímenes cilíndricos de concreto.															
3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en: Laboratorio: <input checked="" type="checkbox"/> Obra: <input type="checkbox"/> Instal: <input type="checkbox"/>															
4. Equipos: Prensa Digital Hidráulic Compression Testing Machine															
Pruebas	Descripción	Diseño (kg/cm2)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO							Edad (Días)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f'c (Kg/cm2)
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diám. prom. (cm)	Área (cm2)	Altura (cm)				
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)							
P-01	MATRIZ	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	357.90	36095	50.58
P-02	MATRIZ	210	18/11/2022	2/12/2022	15.10	15.10	15.30	15.10	15.30	177.89	30	14	364.17	37134	49.80
P-03	MATRIZ	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	351.49	35941	51.32
P-04	3% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	363.58	37074	45.56
P-05	3% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.87	30	14	349.83	35672	47.00
P-06	3% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	377.26	38469	46.17



Marcos Caszely Salas Huarac
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P.: 98251

"INGPROY CYC" SAC
 CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Ronal Shila Huarac
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Dirección: Jr. Tingo Mario N°121-Amarillos-Huanuco (Al Costado de la Comisaría Amarillos)

Cel:93570352

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO:

"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"

UBICACIÓN

Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco

SOLICITA:

Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gallardo Salls

FECHA:

Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-496, (Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens.)

NTC E-708, (Norma. Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.)

2. Objeto: Determinar la resistencia a la tracción de especímenes cilíndricos de concreto.

3. Materiales: Material Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en:

Laboratorio:

Otra:

Instic:

4. Equipos: Prensa Digital Hidráulic Compression Testing Machine

BLOQUES	CONCRETO $f'c$ Kg/cm ²
Diferentes	210

Probetas	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO							Edad (Días)	RESISTE NCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	$f'c$ (Kg/cm ²)
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diam. prom. (cm)	Área (cm ²)	Altura (cm)				
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)							
P-07	5% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	289.79	30570	18.65
P-08	5% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	176.83	30	14	303.42	30940	17.35
P-09	5% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	286.95	29260	15.24
P-10	8% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	283.50	28949	17.50
P-11	8% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	177.89	30	14	281.19	28673	18.20
P-12	8% DE CENIZAS	210	18/11/2022	2/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	14	296.52	30236	15.30



Marcos Caszely Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
C.I.P.: 98251

"INGPROY CYC" SAC
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Ronald Salas Huarac
JEFE DE LABORATORIO DE
MECÁNICA DE SUELOS

Prueba de resistencia a la tracción de los testigos a los 28 días

 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO	
PROYECTO:	"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F_c=210 KG/CM², DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"

UBICACIÓN: Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamentar: Huánuco **SOLICITA:** Bach. Ing. Civil Miguel Ángel Gallardo Salas **FECHA:** Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-496 (Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens.)
MTC-E-708. (Concreto. Ensayo de tracción indirecta de cilindros estirados de concreto.)

2. objeto: Determinar la resistencia a la tracción de especímenes cilíndricos de concreto.

3. Materiales: Material: Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en: Laboratorio: Obra: Análisis:

4. Equipos: Prensa Digital Hidráulic Compression Testing Machine

BLOQUES	CONCRETO F _c
Diferentes	210

Probeta	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha de molde	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO							Edad (Días)	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f _c (Kg/cm ²)
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diam. prom. (cm)	Área (cm ²)	Altura (cm)				
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)							
P-01	MATRIZ	210	29/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	28	462.88	47210	60.50
P-02	MATRIZ	210	29/11/2022	17/12/2022	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	177.89	30	28	473.91	48325	62.54
P-03	MATRIZ	210	28/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	28	469.24	47848	62.35
P-04	3% DE CENIZAS	210	28/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	28	369.32	37660	54.56
P-05	3% DE CENIZAS	210	28/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.87	30	28	370.01	37730	54.32
P-06	3% DE CENIZAS	210	28/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	28	368.61	37587	50.25




Marcos Caszely Salas Huarac
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P.: 98251


"INGPROY CYC" SAC
 CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
 Ronald Salas Huarac
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PRUEBA ESTANDAR DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO:

"MEZCLA DE CENIZA DE EUCALIPTO Y CASCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'_{c}=210$ KG/CM², DISTRITO DE HUANUCO, 2022"

UBICACIÓN

Distrito: Huánuco, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco

SOLICITA:

Bach. Ing. Civil Miguel Angel Gailardo Salis

FECHA:

Diciembre 2022

1. Referencia: ASTM C-496, (Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens)

MTC E-708, (Concreto, Ensayo de tracción indirecta de cilindros estandar de concreto)

2. objeto: Determinar la resistencia a la tracción de especímenes cilíndricos de concreto.

3. Materiales: Material :Los Cilindros de concreto fueron proporcionados por el solicitante en:

Laboratorio:

Obra:

Asíto:

4. Equipos: Prensa Digital Hidráulica Compression Testing Machine

BLOQUES	CONCRETO F'c kg/cm ²
Diferentes	210

Probetas	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	PROPIEDADES FÍSICAS DEL CILINDRO							Edad (Días)	RESISTEN- CIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	f' (Kgf/cm ²)
					Diámetro superior		Diámetro inferior		Diam. prom. (cm)	Area (cm ²)	Altura (cm)				
					D1 (cm)	D2 (cm)	D1 (cm)	D2 (cm)							
P-07	5% DE CENIZAS	210	19/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	28	330.31	32662	45.25
P-08	5% DE CENIZAS	210	19/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.87	30	28	334.16	34074	46.35
P-09	5% DE CENIZAS	210	19/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	28	342.49	34924	42.65
P-10	8% DE CENIZAS	210	19/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	28	316.60	32284	35.65
P-11	8% DE CENIZAS	210	19/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.87	30	28	320.84	32736	34.65
P-12	8% DE CENIZAS	210	19/11/2022	17/12/2022	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	177.85	30	28	318.82	32510	32.65



Marcos Caszely Salas Huarac
INGENIERO CIVIL
C.I.P.: 96251

"INGPROY GYC" SAC
CONSULTORÍA Y CONSTRUCTORA
Ronal Salas Huarac
JEFE DE LABORATORIO DE
MECÁNICA DE SUELOS

ANEXO 06
PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 23

Material extraído de la cantera "chullqui"



Fotografía 24

Habilitación del material fino



Fotografía 25

Proceso de ensayo peso unitario suelto



Fotografía 26

Proceso de ensayo peso unitario compacto



Fotografía 27

Proceso de ensayo peso específico



Fotografía 28

Muestra saturado para peso específico



Fotografía 29

Agregados de la cantera sometidos a los ensayos de los ángeles



Fotografía 30

Pesajes del Agregado Grueso y Fino



Fotografía 31
Elaboración de probetas



Fotografía 32
Ensayo de Slump a las probetas



Fotografía 33

Elaboración de probetas



Fotografía 12

Codificación de las probetas



Fotografía 34

Proceso de curado de probetas



Fotografía 35

Probetas elaboradas de forma manual, antes de ser sometidos a la máquina hidráulica



Fotografía 36

Toma de medida de las probetas



Fotografía 37

Colocación de la probeta en la máquina hidráulica



Fotografía 38

Probetas sometidas a fuerza de compresión



Fotografía 39

Probetas sometidas a fuerza de tracción

