



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023

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

**Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Huaraca Vargas, Jaziel Angelo (orcid.org/0000-0002-0158-1885)

Mesares Castro, Alexander Raul (orcid.org/0000-0002-6471-7540)

**ASESOR:**

Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo (orcid.org/0000-0002-0655-523X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, a mi familia que siempre han estado dando su apoyo incondicional y también a todas las personas que me apoyaron para lograr en lo que soy ahora.

Mesares Castro Alexander Raul

## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicado a mis padres quienes me brindaron su apoyo mutuo para poder llegar a esta etapa de mis estudios, así también como todas las personas que me estuvieron motivando y estando conmigo en todo momento.

Huaraca Vargas Jaziel Angelo

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios antes que nadie por haber estado conmigo en cada paso de mi vida, guiándome y cuidándome en el transcurso de mi vida, a mi familia por la fortaleza que me dan para seguir adelante, a mis padres que me apoyaron el todo el transcurso me motivaron, alentaron y nunca me dejaron al transcurso de este camino para lograr el gran anhelo de titularme como ingeniero civil.

Mesares Castro Alexander Raul

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por dame la vida y cuidarme en todo momento, al igual que mis padres que me estuvieron alentando en todo momento en el transcurso de mi vida para poder cumplir mi sueño de poder culminar con mi carrera, como también agradezco al Mg. Carlos Danilo, Minaya Rosario quien con paciencia y constancia nos ayudó a culminar este trabajo.

Huaraca Vargas Jaziel Angelo



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023", cuyos autores son MESARES CASTRO ALEXANDER RAUL, HUARACA VARGAS JAZIEL ANGELO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 01 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO <b>DNI:</b> 06249794 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0655-523X	Firmado electrónicamente por: CMINAYARO el 01- 12-2023 11:43:19

Código documento Trilce: TRI - 0675962



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, HUARACA VARGAS JAZIEL ANGELO, MESARES CASTRO ALEXANDER RAUL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
MESARES CASTRO ALEXANDER RAUL <b>DNI:</b> 46195714 <b>ORCID:</b> 0000-0002-6471-7540	Firmado electrónicamente por: AMESARES el 01-12-2023 22:06:56
HUARACA VARGAS JAZIEL ANGELO <b>DNI:</b> 70191299 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0158-1885	Firmado electrónicamente por: JHUARACAVA16 el 01-12-2023 22:04:24

Código documento Trilce: INV - 1472014

## Índice de Contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor.....	iv
Declaratoria de Autenticidad de los Autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de gráficos y figuras .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	16
3.1.1 Tipo de investigación .....	16
3.1.2 Diseño de investigación .....	16
3.2. Variable y Operacionalización.....	17
3.3. Población, Muestra y muestreo.....	19
3.3.1 Población .....	19
3.3.2 Muestra .....	19
3.3.3 Muestreo .....	20
3.3.4 Unidad de análisis .....	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos.....	23
3.6. Método de Análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos.....	24
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>51</b>
REFERENCIAS .....	53
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 01:</b> Muestras de concreto para ensayo a compresión, flexión y contenido de aire.....	20
<b>Tabla 02:</b> Muestras de concreto para ensayo a compresión, flexión y contenido de aire.....	20
<b>Tabla 03:</b> Ensayos de laboratorio .....	28
<b>Tabla 04:</b> Granulometría del agregado fino.....	29
<b>Tabla 05:</b> Granulometría del agregado grueso.....	30
<b>Tabla 06:</b> Peso unitario suelto del agregado fino .....	30
<b>Tabla 07:</b> Peso unitario compactado del agregado grueso .....	31
<b>Tabla 08:</b> Peso unitario suelto del agregado grueso .....	31
<b>Tabla 09:</b> Peso unitario compactado del agregado grueso .....	32
<b>Tabla 10:</b> Peso específico del agregado grueso y porcentaje de absorción .....	32
<b>Tabla 11:</b> Peso específico del agregado fino y porcentaje de absorción .....	32
<b>Tabla 12:</b> Ensayo de consistencia en concreto .....	35
<b>Tabla 13:</b> Ensayo de compresión 7 días ceniza de hoja de eucalipto. ....	37
<b>Tabla 14:</b> Ensayo de compresión 7 días ceniza de caña de azúcar.....	38
<b>Tabla 15:</b> Ensayo de compresión 14 días ceniza de hoja de eucalipto.. ....	39
<b>Tabla 16:</b> Ensayo de compresión 14 días ceniza de caña de azúcar.....	40
<b>Tabla 17:</b> Ensayo de compresión 28 días ceniza de hoja de eucalipto. ....	41
<b>Tabla 18:</b> Ensayo de compresión 28 días ceniza de caña de azúcar.....	42
<b>Tabla 19:</b> Ensayo a la flexión 28 días ceniza de hoja de eucalipto .....	43
<b>Tabla 20:</b> Ensayo a la flexión 28 días ceniza de caña de azúcar .....	44
<b>Tabla 21:</b> Contenido de aire.....	35
<b>Tabla 22:</b> Asentamiento.....	35
<b>Tabla 23:</b> Temperatura .....	35

## Índice de gráficos y figuras

Figura 01: Caña de azúcar .....	11
Figura 02: Eucalipto .....	11
Figura 03: Procedimiento.....	23
Figura 04: Mapa del Perú.....	25
Figura 05: Mapa de la Región Huancayo .....	25
Figura 06: Localización del lugar .....	25
Figura 07: Recolección de Ag. Grueso .....	26
Figura 08: Recolección de Ag. Fino .....	26
Figura 09: Planta de eucalipto .....	26
Figura 10: Caña de azúcar .....	26
Figura 11: Recolección de ceniza.....	27
Figura 12: Recolección de ceniza .....	27
Figura 13: Granulometría Agregado fino. ....	28
Figura 14: Curva Granulométrico Agregado Fino .....	29
Figura 15: Granulometría Agregado grueso. ....	29
Figura 16: Curva Granulométrico Agregado Grueso .....	30
Figura 17: Peso Unitario Suelto.....	30
Figura 18: Peso Unitario Compactado.....	31
Figura 19: Peso Unitario Suelto.....	31
Figura 20: Peso Unitario Compactado .....	32
Figura 21: Diseño de Mezcla 210 kg/cm <sup>2</sup> .....	33
Figura 22: Grafico de contenido de aire .....	34
Figura 23: Contenido de aire. ....	34
Figura 24: Grafico de Slump.....	35
Figura 25: Ensayo a la consistencia .....	35
Figura 26: Ensayo a la consistencia .....	35
Figura 27: Grafico de resistencia a los 7 días.....	36
Figura 28: Rotura a los 7 días. ....	36
Figura 29: Rotura a los 7 días. ....	36
Figura 30: Grafico de resistencia a los 7 días.....	37
Figura 31: Rotura a los 7 días .....	37
Figura 32: Rotura a los 7 días .....	37
Figura 33: Grafico de resistencia a los 14 días.....	38



Figura 34: Rotura a los 14 días. ....	38
Figura 35: Rotura a los 14 días. ....	38
Figura 36: Grafico de resistencia a los 14 días.....	39
Figura 37: Rotura a los 14 días. ....	39
Figura 38: Rotura a los 14 días. ....	39
Figura 39: Grafico de resistencia a los 28 días.....	40
Figura 40: Rotura a los 28 días. ....	40
Figura 41: Rotura a los 28 días. ....	40
Figura 42: Grafico de resistencia a los 28 días.....	41
Figura 43: Rotura a los 28 días .....	41
Figura 44: Rotura a los 28 días .....	41
Figura 45: Grafico de flexión a los 28 días .....	42
Figura 46: Ensayo a la flexión .....	43
Figura 47: Ensayo a la flexión .....	43
Figura 48: Grafico de flexión a los 28 días .....	43
Figura 49: Ensayo a la flexión .....	44
Figura 50: Ensayo a la flexión .....	44

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general el de evaluar la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023; estableciéndose ejecutar los ensayos de contenido de aire, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión. Donde se aplicó la siguiente metodología, el diseño fue cuasi experimental, el tipo de investigación fue de nivel explicativo, de enfoque cuantitativo. Sus obtuvieron resultados con respecto a los objetivos específicos al adicionar la ceniza de hoja de eucalipto en porcentajes de 1.5%, 2% y 4% y la ceniza de caña de azúcar en porcentajes de 2%, 4% y 6% con respecto al peso del cemento, según el primer objetivo específico se logró disminuir su contenido de aire en un 1.5% para la ceniza de hoja de eucalipto y un 2% de ceniza de caña de azúcar, el segundo objetivo específico se determinó en cuanto a su resistencia a la compresión en un 2% de ceniza de hoja de eucalipto llegó a una resistencia de 224.9 kg/cm<sup>2</sup> y en 2% para la ceniza de caña de azúcar llegó a una resistencia de 222.3 kg/cm<sup>2</sup>, el tercer objetivo se determinó en cuanto a su resistencia a la flexión en un 2% de ceniza de hoja de eucalipto llegó a una resistencia de 35.0 kg/cm<sup>2</sup> y en un 2% para la ceniza de caña de azúcar llegó a su resistencia de 31.6 kg/cm<sup>2</sup> Concluyéndose que al adicionar la ceniza de hoja de eucalipto y caña de azúcar en porcentajes de 1.5%, 2%, 4% y 2%, 4% y 6% respectivamente, son favorables para el concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> porque logra conseguir un mejoramiento en cuanto a los valores iniciales del concreto.

Palabras clave: Concreto, ensayos, cenizas de hoja de eucalipto, ceniza de caña de azúcar, cemento.

## ABSTRACT

The general objective of this research was to evaluate the influence of eucalyptus and sugar cane leaf ashes on the properties of concrete  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023; It is established that tests for air content, compressive strength and flexural strength will be carried out. Where the following methodology was applied, the design was quasi-experimental, the type of research was explanatory level, with a quantitative approach. Their results were obtained with respect to the specific objectives by adding eucalyptus leaf ash in percentages of 1.5%, 2% and 4% and sugar cane ash in percentages of 2%, 4% and 6% with respect to weight. of cement, according to the first specific objective, its air content was reduced by 1.5% for eucalyptus leaf ash and 2% for sugar cane ash, the second specific objective was determined in terms of its resistance to compression in 2% eucalyptus leaf ash reached a resistance of 224.9 kg/cm<sup>2</sup> and in 2% for sugar cane ash it reached a resistance of 222.3 kg/cm<sup>2</sup>, the third objective was determined in terms of its flexural resistance in 2% eucalyptus leaf ash reached a resistance of 35.0 kg/cm<sup>2</sup> and in 2% sugar cane ash it reached a resistance of 31.6 kg/cm<sup>2</sup>. It was concluded that by adding the eucalyptus leaf ash and sugar cane in percentages of 1.5%, 2%, 4% and 2%, 4% and 6% respectively, are favorable for concrete  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> because it achieves an improvement in Regarding the initial values of the concrete.

Keywords: Concrete, tests, eucalyptus leaf ash, sugar cane ash, cement.

## I. INTRODUCCIÓN

Se han presentado problemas en varias edificaciones debido a la insuficiencia y manejo inadecuado de materiales. Para mejorar la resistencia y durabilidad del concreto, se han utilizado aditivos en la mezcla, lo que ha permitido aumentar su resistencia mecánica y prolongar su vida útil. En países subdesarrollados, se han utilizado diversos métodos y aditivos nacionales para mejorar las propiedades del concreto, con el objetivo de perfeccionar su capacidad, durabilidad y resistencia. Es importante corregir los daños en las construcciones de concreto lo antes posible, ya que los pequeños daños pueden empeorar con el tiempo. Se ha observado que la adición de cáscaras de café, cenizas de cáscaras de arroz y cáscaras de huevo ha mejorado la resistencia del concreto y evitado la vulnerabilidad en el diseño de la construcción. Además, el uso de materiales sostenibles, como las cáscaras de café, puede contribuir a mejorar las propiedades del concreto y reducir el impacto de la construcción en el medio ambiente.

En nuestro país Perú, en los últimos tiempos, con las apariciones de innovadoras técnicas de mejoramiento con diversos aditivos una de las cuales es el mejoramiento con la hoja de eucalipto en cenizas y caña de azúcar en cenizas donde sus propiedades son superiores por su mayor resistencia, es importante contar con estructuras de concreto que se hallen util y así poder salvaguardar el ambiente eficaz y seguro. Varias edificaciones frágiles han sido encontradas en diferentes regiones del Perú, como Lambayeque, Cajamarca y Piura, mostrando signos de deterioro por diversos factores, como la mala calidad de construcción y falta de talento profesional en el sector, entre otros. Es importante evaluar cuidadosamente el desempeño del concreto y agregar materiales que ayuden a mejorar su resistencia y durabilidad. En estos años anteriores, con la aparición de nuevos métodos de mejoramiento con diferentes aditivos, materiales o agregados, se encontró el mejoramiento con la hojas de eucalipto hechas cenizas las cuales nos permitirá ayudar a perfeccionar las propiedades mecánicas del concreto y lograr tener una mayor resistencia y durabilidad, en estos lugares del país se viene realizando diferentes tipos de estudio de concreto, donde se aplicaron incorporándose hoja de eucalipto hecha ceniza, bagazo hecho ceniza, cáscaras de

arroz hecha cenizas, donde se obtuvieron resultados que cumplieron favorablemente, los cuales ayudaran a mejorar las estructuras.

Cajas Chico es un pequeño pueblo de Huancayo, provincia de Huancayo, departamento de Junín, presenta varias viviendas construidas en laderas, algunas de las cuales carecen de estudios y asesoramiento profesional, lo que las hace altamente vulnerables y pone en riesgo a sus habitantes. Según el censo del INEI realizado en 2017, el centro poblado cuenta con una población de 953 habitantes. Se deben evaluar las propiedades del concreto y agregar materiales que aumenten su resistencia y durabilidad para garantizar la seguridad de la población. De acuerdo a la obtención del problema encontrado en el centro poblado Cajas Chico se logró encontrar viviendas construidas en lomadas de cerro con estructuras de concreto en mal estado estas construcciones son un peligro para la población, considerando la situación descrita, se recomienda incluir ceniza de eucalipto y ceniza de hoja de caña de azúcar en determinadas proporciones para mejorar las características del concreto. El problema radica en que muchas viviendas en el centro poblado de Cajas Chico fueron construidas sin cumplir con los requisitos necesarios, lo que las hace altamente vulnerables debido a que las estructuras de concreto se están agrietando y deteriorando. A pesar de ello, las casas siguen siendo utilizadas por sus habitantes por necesidad. Por lo tanto, se propone mejorarlas mediante la inclusión de cenizas para reducir el contenido de aire, aumentar la resistencia a la flexión y a la compresión, con el fin de garantizar la seguridad de quienes las habitan.

Es por ello, que en la actual investigación se planteó el siguiente *Problema General*:  
Problema general: ¿De qué manera las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar influye en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín - 2023? Los problemas específicos de esta investigación son: ¿Cuánto influye las cenizas hoja de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la compresión en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín - 2023? ¿Cuánto influye las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la flexión en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín - 2023? ¿Cuánto influye las cenizas de hoja de

eucalipto y caña de azúcar en el contenido del aire en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín - 2023?

Se justificó esta investigación planteando en solucionar la mala ejecución en las construcciones de viviendas que se encuentran en el distrito de Huancayo, proponiendo la mejora en la calidad del concreto en todo tipo de construcciones de viviendas en este distrito facilitada la mejora en la cualidad de vida de los pobladores, ya que hasta la fecha se encuentran varias viviendas en peligro de colapso siendo esto peligro para la población. Justificación Teórica, por medio de este estudio referencia a las variables independientes hojas de eucalipto hecha cenizas y caña de azúcar hechas ceniza se señala que (Farfán & Pastor, 2018)<sup>1</sup>, sigue siendo utilizado el cemento como uno de los principales componentes del concreto en infraestructuras.1 Relación a la variable dependiente propiedades del concreto Se muestra que Garrido (2021), realizó un estudio para mostrar el comportamiento, funcionamiento y las características del concreto en su estados endurecido y fresco, algunos de los más importantes que se resaltan es la durabilidad, resistencia y segregación esto cuenta con ensayos de laboratorio que lograron demostrar la calidad del concreto, Justificación técnica, en el estudio a desarrollar se plantea usar la hoja de eucalipto hecha cenizas en tamaño de 1.5%, 2% y 4% y observar el resultado de las cañas de azúcar hechas ceniza en proporciones de 2%, 4%, y 6% el ensayo físico y los ensayos mecánicos del concreto. Justificación Social, este proyecto va beneficiar a todos los pobladores y autoridades cajamarquinas; a tener viviendas con una mayor resistencia en su estructura para que puedan gozar de un ambiente y vida social exitosa. Justificación Ambiental, la utilización de los residuos que se obtendrá será un beneficio para el medio ambiente; ya que se podrá reutilizar estos materiales de desecho, nuestra propuesta busca tener una solución ecológica al problema estructural que vive este distrito usando desechos que no afecten al medio ambiente de la zona.

Evaluar la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023, en forma similar se plantearon los *Objetivos Específicos*: Determinar la influencia de la ceniza de hoja de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  210

kg/cm<sup>2</sup>, Junín – 2023. Determinar la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín – 2023. Determinar la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en el contenido de aire del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín – 2023.

También se planteó la *Hipótesis General*: La incorporación de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en porcentajes de 1.5%, 2%, 4% y 2%, 4%, 6% mejora as propiedades del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023 Similarmente se plantearon las *Hipótesis Específicas*: La incorporación de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar aumenta la resistencia a la compresión en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín – 2023. La incorporación de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar aumenta la resistencia a la flexión en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín – 2023. La incorporación de las cenizas hoja de eucalipto y caña de azúcar disminuye el contenido de aire en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín– 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales se tiene: Según, Matías (2018), en su proyecto titulado "Determinación de la fuerza de un concreto 210kg/cm<sup>2</sup> al suplantarse un diez por ciento y dieciséis por ciento del cemento con una fusión de hojas de eucalipto hechas cenizas", se buscaba examinar la fuerza a la compresión de un hormigón con una resistencia de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, al reemplazar un 10% y 16% del peso del cemento con los mencionados materiales. El producto contiene un 5% junto con un 2,5%. Además, incluye un 12% y un 4% de hojas de eucalipto hechas cenizas. Con el fin de alcanzar este objetivo, se empleó una metodología experimental que incluyó la recolección de datos de peso por unidad, facilidad de manejo. Según los efectos obtenidos, se observó que la resistencia a la compresión de las probetas estándar alcanzó el 101% a los 28 días. En el caso de las probetas experimentales con una concentración del 10%, se registró un valor del 102%, mientras que para las probetas experimentales con una concentración del 16% se obtuvo un valor del 111%. Asimismo, las muestras de hojas de eucalipto hechas cenizas presentan resistencias 10% y 16% más altas a los 7, 24 y 28 días, en comparación con las probetas estándar tradicionales. Al final, se ha descubierto que tanto las propiedades como la resistencia de las probetas de concreto se mejoran al combinar.<sup>2</sup>

Según, Castillo Salas & Pastor Norabuena (2022), Su proyecto, "fluencia sobre las características mecánicas - físicas en el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, reemplazando con hoja de eucalipto hecha ceniza y madera capulí hecha ceniza, Ancash", tiene la finalidad en examinar los efectos de utilizar en lugar de los materiales de construcción convencionales, en relación a las propiedades del concreto con una fuerza de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Los porcentajes de reemplazo utilizados fueron 6%, 6,5%, 7% y 7,5%, respectivamente. Se utilizó este tipo de investigación como un diseño experimental. Después de observar los resultados que indicaron que el reemplazo de cenizas por cemento tuvo un impacto considerable con 210 kg/cm<sup>2</sup>, disminuyendo las resistencias que aumentan con una mayor sustitución de ceniza, se conformó una población cuasi-experimental de 90 testigos.<sup>3</sup>



Según, Araujo (2019), su proyecto con tiene como finalidad: Señalar la fuerza a la compresión del concreto, sustituyendo el árido fino por caña de azúcar hecha ceniza. Desarrollaron un experimento a la fuerza a la resistencia del concreto elaborado en lugar de agregado fino, con adiciones en diversos porcentajes de 10%, 15% y 20%. A continuación, se compararon con los especímenes, estándar por tratarse de una investigación tipo experimental. Los resultados de la fuerza a la compactación llegaron a la conclusión de que la adición, que sustituyó el agregado fino del 10% al día 28, produjo la mayor resistencia media de compresión de 294,74 kg/cm<sup>2</sup>. Esta investigación es de tipo aplicado porque pretende utilizar los nuevos conocimientos que produce para el bien de la sociedad y del medio ambiente.<sup>4</sup>

Como antecedentes internacionales en esta investigación tenemos: De conformidad con Selvam y Vimala (2019), su investigación lleva como objetivo: Que el concreto con un aditivo de ceniza de hoja de bambú ha mejorado la fuerza a la flexión, la fuerza a la compresión y las características de adherencia, plantea un análisis de tipo experimental, se utilizó hojas de bambú en cenizas, en lugar de cemento en concentraciones múltiples de 2%, 4%, 6% y 8%. Se tomó una muestra y la concentración de BLA que produjo los mejores resultados que fue del 4%. por lo tanto se concluyó que la hoja de bambú mejorará las características de resistencia, incluida la fuerza a la flexión y compresión y la adherencia, porque se descubrió que la reactividad puzolánica aumentaba con la temperatura y tiempo.<sup>5</sup>

De conformidad con Palomino (2021), lleva como finalidad la agregación de porcentajes en cenizas de caña de azúcar al árido de las combinaciones de concreto produce resultados agradables para la fuerza a la compresión, por otra parte, al aumentar la fuerza a la compresión del cemento entre un 11% y 20% con este material puzolánico a base de cenizas de caña de azúcar, se puede reducir la permeabilidad del concreto y, al mismo tiempo, mantener una alta resistencia a agentes externos como sales y cloruros, alargando la vida útil del concreto. Dado que también se investigó la elaboración química

de las cañas de azúcar en cenizas, su investigación es experimental porque es primera vez que se realiza. Para determinar el promedio de la resistencia media cuando se añaden, las probetas fueron preparadas para los ensayos de fuerza con días de curado de 3, 7, 28 y 56 días. El espécimen (probetas) con 0% se utilizó en comparar los resultados de resistencia, y después de 56 días de curado, el espécimen (probetas) con 10% de CBCA mostró la resistencia que el espécimen del modelo logrado un asentamiento insuficiente, lo que indica que 5% era la cantidad óptima de CBCA a añadir.<sup>6</sup>

A juicio de Andrade, Alvarado y Hernández (2016), su investigación tiene como finalidad que la caña de azúcar en cenizas, es una sustancia con propiedades puzolánicas que puede alterar las características del concreto. Con el fin de crear una nueva opción para fabricar concreto, la investigación se centra en el uso como reemplazo del cemento. Utilizando diversos porcentajes al 0, 5, 10, 15, 20 y 25 porcientos, a los 8, 14 y 28 días de curado, e investigando la fuerza a la compresión, se analiza el comportamiento. Se determina que el porcentaje óptimo de sustitución del cemento al día 28 se encuentra entre los porcentajes de 10% y 15%.<sup>7</sup>

En otros idiomas tenemos: Como señala Maurice, Godwin y Joseph (2016), con el nombre "Fuerza a la compresión del concreto con caña de azúcar en cenizas como un reemplazo incompleto del cemento ordinario" del Departamento e Ingeniería Civil, Casa de estudios Estatal de Ciencia y Tecnología de Rivers Port Harcourt, Nigeria, Su Finalidad de investigación es investigar los efectos reemplazando parcialmente el cemento Portland ordinario con nuestro aditivo local caña de azúcar en cenizas, que se sabe que es súper puzolánico en el concreto con un porcentaje de reemplazo óptimo que ayudará a reducir el costo de la vivienda. Con esta investigación se solucionará al problema de gestión de los residuos de estas agro-residuo. Se encontró que la gravedad específica de RHA era de 1,55, la densidad del concreto de RHA era de 2,043, 1,912 y 1,932 kg/m<sup>3</sup> con porcentajes de reemplazo del 10 %, 20 % y 25 %, respectivamente. Se encontró que el concreto RHA era muy maleable con un valor de asentamiento de más de

100 mm. La incorporación de RHA en el concreto resultó en un incremento de la demanda de H<sub>2</sub>O y una mayor fuerza. Sus valores obtenidos para la resistencia a la compresión a los 28 días resultaron ser 38,4, 36,5 y 33 N/mm<sup>2</sup> con los mismos porcentajes de reemplazo anteriores. Estos valores de fuerza a la compresión se comparó favorablemente con la fuerza controlada del concreto de 37N/mm<sup>2</sup> en una relación de mezcla de 1:1,5:3.<sup>8</sup>

Como señala Ajwad y Nazir (2022), con el nombre “Efecto de la aplicación de arroz su cáscara como sustitución del cemento sobre las características del concreto recién vertido y ya endurecido”, de la Universidad de Administración y Tecnología, Lahore Punjab 54770, Pakistán es uno de los países principales en la producción de arroz en su continente y del mundo, por esta razón la eliminación de la cáscara se ha convertido en un reto sumamente fundamental, ya que existen oportunidades para el empleo de las cañas de azúcar en cenizas como material cementante reemplazo parcial del cemento normal, ya que tiene suficientes propiedades puzolánicas. Con una relación de mezcla constante de 1:2:4 y una relación cemento-H<sub>2</sub>O de 0,6, se añadió al concreto de grado M15 con una resistencia objetivo de 15-20 MPa. La adición se realizó en varios porcentajes en peso de cemento, es decir, 0%, 6%, 12%, 18% y 24%. Además del estudio comparativo de costes, se moldearon probetas de concreto estándar en forma de cilindros, cubos y vigas para investigar el concreto en sus propiedades como, las fuerzas a la compresión, tracción e flexión y la permeabilidad al agua. Los resultados demuestran que el contenido interviene en la trabajabilidad del concreto fresco, y casi todas las propiedades del concreto, examinadas en este estudio mejoraron con un nivel de sustitución del 6% en paridad con la mezcla de control.<sup>9</sup>

Como señala Asma (2017), con el nombre “Efectos de las cañas de azúcar en cenizas en las particularidades del concreto” de la Universidad Tecnológica Petronas, Teronoh, Malasia, En este artículo tiene como objetivo examinar a fondo los efectos del uso como sustituto del cemento sobre las características del concreto recién vertido y del concreto

endurecido. La investigación confirmó que el uso como sustituto del cemento produce resultados positivos. El objetivo era determinar el potencial porque tiene potencial para ser utilizado debido al resultado de composición química, proceso de incineración y finura cuidadosamente monitorizado. La disponibilidad también está positivamente correlacionada con la disponibilidad encontrada en el bagazo. En todo el mundo se producen anualmente 1500 Mt de caña de azúcar y, tras la extracción del jugo en los ingenios azucareros, se obtiene entre un 40 y un 45% de bagazo. En este estudio, la cantidad de bagazo utilizada como sustituto parcial del cemento oscilaba entre el 5 y el 50%. Se investigó cómo afectaba a la docilidad, la fuerza a la tracción y adherencia del concreto. Los resultados demostraron que aumento de concreto fresco aumentaba su valor de asentamiento en porcentajes que oscilaban entre el 5 y el 50%. En comparación con el concreto fabricado con un 100% de cemento, las propiedades mecánicas del concreto fabricado con un 5 a 30% indicaron una notable mejora.<sup>10</sup>

Artículo científico tenemos: De acuerdo con Rodríguez, Ospina y Moreno (2019), su artículo, conlleva como objetivo examinar los resultados más recientes de todas las investigaciones sobre resiliencia del concreto utilizando bloques de arcilla triturada para la sustitución completa del árido grueso, se realizó el análisis de los efectos en el uso de este material arcilloso a partir de las siguientes características que comprenden las cualidades de: durabilidad, fuerza a la compresión y tensión del concreto. Además, también se proporcionó un estudio de caso y análisis de una instalación penitenciaria, en la cual el análisis de fuerza a la compresión se realizó en una muestra de la columna interior de una instalación penitenciaria. El análisis reveló que los resultados hechos públicos sobre el impacto global de la utilización de caolín triturada agregando árido grueso en las diversas características del concreto, como en estado fresco y endurecido, son insuficientes. Además, se ha demostrado que fabricados con reciclados áridos presentan una poca resistencia a la compresión que las mezclas realizadas con materiales convencionales.<sup>11</sup>

De acuerdo con Adanu (2021), su artículo, tiene como objetivo investigar las particularidades físicas y químicas del concreto, así como su fuerza a la compresión, densidad, absorción y ataque por sulfato causante de daños. En este experimento, se reemplazó el cemento por cenizas en porcentajes de 0%, 4%, 10%, 15% y 20% para la preparación de concreto con un porcentaje de agua no inferior al 0,49%. Los resultados fueron los siguientes: En primer lugar, los tres compuestos químicos  $FeO_3$ ,  $SiO_2$  y  $AlO_3$  constituían conjuntamente el 76,35% del agregado químico de la ceniza. Segundo, el uso de más BLA en lugar de cemento aumenta notablemente el porcentaje de consistencia del agua. En tercer lugar, la fuerza obtenida a la compresión. obtenida para los porcentajes de 0% y 5% fue de 33. 5 Mpa a los días 28 y 56, respectivamente, aumentando un 1,84% y un 0,12% por ciento. Finalmente, se observó que el ataque de sulfatos y la absorción de agua mejoraron significativamente con los porcentajes de 5% y 10%. obtenida para los porcentajes de 0% y 5% fue de 33. 5 Mpa a los días 28 y 56, respectivamente, aumentando un 1,84% y un 0,12% por ciento. Finalmente, se observó que el ataque de sulfato y la absorción de agua mejoraron significativamente con los porcentajes de 5% y 10%. Llegaron al termino de que las cenizas de hojas de bambú podrían sustituir en potencia al cemento hasta una tasa de sustitución del 10%.<sup>12</sup>

Citando a Godoy y Gándara (2018), El objetivo principal era determinar si la adición de porcentajes del 2%, 5% y 7% de hoja de bambú en cenizas realizar los ensayos de compresión correspondientes a los 7, 14 y 28 días, el investigador tuvo que construir un total de 35 muestras de concreto en formas cilíndricas para llegar a su conclusión. Así fue posible analizar los resultados y determinar que el porcentaje ideal es del 2%, obteniéndose una resistencia inferior a la del concreto de diseño, ya que resiste a los 28 días 236,10 kg/cm<sup>2</sup>.<sup>13</sup>

Definición De La Caña De Azúcar, Teniendo en cuenta a Helfgott y Tejada (2018) Una hierba perenne llamada caña de azúcar utiliza eficazmente la radiación solar para la fotosíntesis cuando la temperatura del aire oscila entre 25 y 35 °C. Según los resultados del Censo Nacional Agropecuario, en

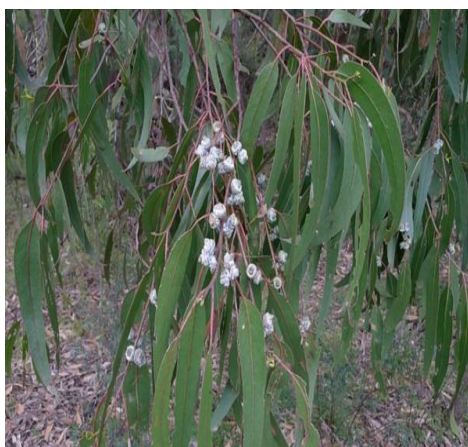
nuestro país se cultiva caña de azúcar en unas 140 mil hectáreas, con una productividad aproximada de diez millones de toneladas de caña y alrededor de un millón de toneladas de azúcar. La Libertad y Lambayeque son los departamentos donde se concentra la mayor producción. Los rendimientos son muy altos (10-12 t/ha/mes), pero la producción de caña se pierde y su calidad se ve afectada negativamente por los eventos de El Niño costero.<sup>14</sup>



**Figura N° 1:** Caña de azúcar

Fuente: *Google*

Definición del Eucalipto, El eucalipto es una especie de árbol o arbusto originario de Australia que incluye más de 700 especies. Sus hojas se distinguen por ser ovaladas cuando son jóvenes y alargadas y de color verde grisáceo cuando maduran; la variedad más popular es el *Eucalyptus globulus*, la altura de los eucaliptos, una de las especies más altas del mundo, puede alcanzar más de 80 metros.



**Figura N° 2:** Eucalipto

Fuente: *Google*

Cuando está completamente seca, la madera de alta resistencia resulta una opción excelente para ser utilizada como leña, ya que favorece una combustión más rápida y produce un fuego duradero, lo cual es muy útil tanto para la calefacción en el hogar como para los hornos artesanales. Este árbol es extremadamente beneficioso para ser plantado junto a carreteras, en sistemas de drenaje de humedales y en bosques agrícolas. Además, se emplea para la construcción de cortavientos utilizando otras plantas de baja altura, con el propósito de prevenir la erosión.

El eucalipto crece en diversas áreas del país, especialmente en las zonas de alturas peruana.

Es fundamental tener conocimiento con respecto de las particularidades físicas y químicas de la hoja de eucalipto hecha ceniza, con el fin de poder enmarcarla dentro de los lineamientos establecidos. La NTP 400.011 especifica las características que el material agregado fino puede agregar en el desarrollo de concreto  $F'C=210\text{kg/cm}^2$ . Para este estudio, se utiliza la norma NTP 400.011 como referencia.

Definición del Concreto, De acuerdo con Castillo (1993) es la fusión de áridos gruesos, cemento, áridos finos y agua en cantidades proporcionales para lograr la cualidad específica predefinidas, especialmente la resistencia (p.11).<sup>15</sup> Según Loya (2018) “El concreto es esencial en las construcciones y su uso es extenso en todo tipo de edificaciones. Su composición se basa en materiales áridos y pasta cementante, lo que permite lograr una calidad del concreto óptima dependiendo de sus propiedades en términos de durabilidad y resistencia.”<sup>16</sup>

Cemento, De acuerdo con Chinchón y Sanjuán (2014) Un material fundamental es el cemento utilizado en la edificación y las obras civil. La característica principal de este producto es su capacidad de mezclarse con agua para formar una masa sólida y resistente.<sup>17</sup>

Cemento portland, De acuerdo con Chinchón y Sanjuán (2014) Se trata de un polvo compuesto por partículas finas que, al mezclarse con agua, se endurece y se puede utilizar a temperatura ambiente, bajo el agua está compuesta principalmente por calcio y silicato, aunque también contiene aluminio y calcio.<sup>18</sup>

Agregados, Según Omen (2021), Estos productos deben estar libres de cualquier tipo de sustancias químicas absorbentes, revestimientos o arcillas, así como otros componentes en grandes proporciones que puedan alterar la capacidad de hidratación y la cohesión del agregado.<sup>19</sup>

Agregado Fino, De acuerdo a Silva (2014) “Es un material de relleno conocido como arena, cuyas partículas pasan completamente por un tamiz N° 4 y permanecen en un tamiz N° 200.”.<sup>20</sup>

Agregado Grueso, Es un material pedregoso conocido también como grava y este se retiene en el tamiz N° 4.

Granulometría, Según Silva (2014) se aconseja que la granulometría del agregado grueso sea continua, también nos afirma que, debido a que los agregados de un mayor tamaño requieren más cantidad de agua y cemento durante la preparación del concreto, el máximo tamaño de los compuestos influye en el financiamiento del proceso, estos compuestos deben verificarse según el ASTM C-33.<sup>21</sup>

Diseño de Mezcla, De acuerdo Perla (2018) el procedimiento de elección de áridos aptos para el concreto mediante el cálculo de las cantidades y las necesidades precisas de trabajabilidad dureza y resistencia, para una serie de características actualmente se utilizan mezclas fabricadas con valores restringidos.<sup>22</sup>



Agua, Es un líquido puro transparente que se puede encontrar en la naturaleza y forman ríos, mares y lagos está compuesta de hidrogeno y oxígeno.

Propiedades del concreto, Es necesario estudiar las propiedades del concreto y los factores que la afectan, ya que el concreto con todos sus componentes intervienen en el cálculo y diseño de la estructura.

Desarrollando en esta tesis tenemos tres ensayos siendo dos mecánicos y un ensayo físico. Teniendo en cuenta que las propiedades del concreto se pueden modificar, se propone añadir las cenizas para poder perfeccionar los porcentajes en la fuerza a la compresión y flexión.

Ensayo de fuerza a la compresión, la técnica estuvo estableció mediante el ensayo de probetas de concreto producidas por una serie de pruebas utilizando moldes cilíndricos estandarizados, cada uno de los cuales mide quince centímetros de diámetro y treinta centímetros de altura. Para el ensayo, las probetas debían ser colocadas en el molde durante un tiempo calculado de 24 horas antes de ser curadas en agua durante 28 días. En la NTP. (NTP 339.034, 2015, p 3).<sup>23</sup>

De acuerdo con Cormac & Brown (2019), los cilindros de 6 x 12 pulgadas de diámetro pueden someterse a prueba para determinar esta tensión en el transcurso de 28 días a una tasa de carga específica. A continuación, los cilindros se sumergen en agua o se colocan en un entorno con una temperatura constante y una humedad del 100%.<sup>24</sup>

Entre las propiedades del concreto tenemos el aguante a la compresión axial, esta se mide en términos de tensión (kg/cm<sup>2</sup>) y se refiere a la que soportar una carga de superficie por unidad. De acuerdo con la norma, puede determinarse. ASTM C39 / C39M21 (Syarif et al., 2021).<sup>25</sup>

Prueba de resistencia a la flexión, Los resultados conseguidos por este método pueden utilizarse para evaluar el cumplimiento de los requisitos o como punto de partida para las operaciones de mezclado y colocación del concreto. Se puede encontrar buscándolo en la NTP. Para la realización de ensayos de concreto para la edificación de losas y pavimentos tiene que tenerse en cuenta la norma. (NTP 339.078, 2012, p.7).<sup>26</sup>

De acuerdo con Tabas sum, Biswas, Islam y Islam (2018), para la fuerza a la flexión, se realiza experimentos para medir la capacidad del concreto de resistir un esfuerzo a flexión, el cual complementa su resistencia a la tracción. Este ensayo evalúa la capacidad del hormigón para soportar cargas en forma de momentos en una viga o losa. Sin embargo, los ensayos de flexión en concreto estructural no son ampliamente utilizados.<sup>27</sup>

De acuerdo con Caballero, Roig y Serna (2021), en el caso de las fibras sintéticas, su resistencia a la flexión puede verse afectada por cambios de temperatura.<sup>28</sup>

Ensayo Al Contenido De Aire, este método calcula la cantidad de aire atrapado en una muestra de concreto fresco que contenga algún tipo de agregado en su interior, sean estos densos, celulares o livianos, este método se puede encontrar en línea mediante la (NTP 339.036, 2017).<sup>29</sup>

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y Diseño de investigación

**3.1.1 Tipo de Investigación,** Según Ruiz y Vasallo (2018) el objetivo es el trabajo de investigación, durante el cual se aplican los conocimientos obtenidos a través de investigaciones básicas previas y luego se contrastan con los resultados obtenidos (p. 33).<sup>30</sup>

Según, Sierra (2001), recomienda mejorar la sociedad y solucionar sus problemas. Por su nombre, consiste en aplicar los logros de la investigación básica a los objetivos planteados, de los que, por tanto, depende (p. 32).<sup>31</sup>

La investigación aplicada también es conocida como proactiva, dinámica y práctica, porque se califica por la adaptación de los conocimientos adquiridos, se recomienda estudiar determinados problemas, situaciones y peculiaridades. Por lo tanto, la investigación actual del proyecto es de tipo aplicado porque se basa en la práctica, ofreciendo el conocimiento previo del mejoramiento del concreto utilizando la hoja de eucalipto hecha ceniza y la caña de azúcar hecha ceniza con base en la historia de casos similares, de manera que se puedan tomar decisiones sobre cómo mejorar el concreto con diversos porcentajes de volante hecha ceniza con base en los resultados obtenidos de resistencia a la durabilidad, resistencia a la flexión y contenido de aire.

**3.1.2 Diseño de investigación,** Como señala Bono, un conjunto estrategias de investigación que conducen la estimación de productos de intervención; por tanto, al estudio de posibles cambios que pueden producirse y por observarse en los sujetos de esta intervención en función del tiempo (p. 2).<sup>32</sup>

De tal forma, el presente propósito es de diseño **cuasi experimental**, conforme a que se manejan una o más variables que son independientes, estudian los efectos de estas en las variables que son dependientes, se manipularán intencionalmente las cantidades de la hoja de eucalipto hecha ceniza(1.5%, 2% y 4%) y caña de azúcar hecha

ceniza (2, 4 y 6 por ciento) en el concreto, con el objeto principal de poder analizar sus intervención en las propiedades del concreto; esta investigación además de describir las variables busca establecer el efecto y la causa entre ellas, incluso se sub-clasifica como cuasi-experimental, necesario el f'c 210 para el presente análisis fue pre definido (concreto) por el observador, teniendo cuatro ensayismo que tienen concordancia a la muestra patrón y a las tres muestras con las cenizas de hojas de eucalipto en N+1.5%, N+2% y N+4% de la masa de la muestra que fueron elegidas tentativamente en referencias a diversos estudios anticipados de diversos autores (tesis: Mendoza J 3%, 5% y 7% y Tineo J 5%, 10% y 15% ) realizados con probetas de concreto; y con la cenizas de caña de azúcar en N+2%, N+4% y N+6% de muestra; distribuciones escogidas provisionalmente en referencias a muchos estudios previos de diversos autores (tesis: Rojas 10%, 12% y 14% y Chávez 5%, 15%, 20%) verificados con testigos de concreto.

### **3.2 Variable y Operacionalización.**

Variable independiente 1: Ceniza de hojas de Eucalipto

**Definición conceptual:** Según Cardona (2014), investigadores han realizado estudios que demuestran el uso de cenizas tal como el de azúcar u otros residuos somáticos ha dado resultados favorables en la mejora de propiedades de dicho concreto, reemplazando el cemento por el agregado de puzolana (p. 32).<sup>33</sup>

**Definición operacional:** La hoja de eucalipto hecha ceniza se adicionará en forma proporcional al cemento, los cuales tienen proporciones 1.5%, 2% y 4% a la gravedad del cemento, aplicándose para ello las 04 muestras siguientes: N, N+1.5%CHE N+2%CHE y N+4% hoja de eucalipto hecha ceniza con el fin de mejorar las propiedades del concreto.

**Indicadores:** Contenido de Aire (%), Resistencia a la Compresión (Kg/cm<sup>2</sup>) y Resistencia a la Flexión (Kg/cm<sup>2</sup>)

**Escala de Medición:** Razón

**Variable independiente 2: Ceniza de caña de azúcar (CCA)**

**Definición conceptual:** Según Braja (2016), la caña de azúcar hecha ceniza es el producto de lo quemado, que suele estar relacionado con plantas. Es un polvo de grano fino con propiedades puzolánicas y reacciona con la cal hidratada para crear materiales cementosos (p. 12).<sup>34</sup>

**Definición operacional:** La caña de azúcar hecha ceniza se adicionará en forma proporcional al cemento, los cuales tienen proporciones 2%, 4% y 6% al peso del cemento, aplicándose para ello las 04 espécimen siguientes: N, N+2%CCA, N+4% caña de azúcar hecha ceniza y N+6% caña de azúcar hecha ceniza con el fin de mejorar las propiedades del concreto.

**Indicadores** Contenido de Aire (%), Resistencia a la Compresión (Kg/cm<sup>2</sup>) y Resistencia a la Flexión (Kg/cm<sup>2</sup>)

**Escala de medición:** Razón.

**Variable Dependiente: propiedades del concreto**

**Definición conceptual:** Como señala Ayuque (2019), Nos dice que sus propiedades en estado endurecido y fresco del concreto son las de estos elementos, que no tenemos información sobre cómo pueden reaccionar y comportarse en nuestro entorno en nuestra zona. Para ello realizamos ensayos (p. 22).<sup>35</sup>

**Definición operacional:** Se ha propuesto la integración de cenizas de hojas de eucalipto y caña de azúcar en el concreto convencional para mejorar sus propiedades mecánicas y físicas. En el caso de las viviendas en el sitio de Cajas Chico, muchos de ellos no cumplen con los requisitos necesarios y son muy frágiles debido a las grietas y al envejecimiento de la estructura. Para solucionar este problema, se propone la inclusión de cenizas para mejorar la resistencia y durabilidad del concreto, aumentar su consistencia y reducir el contenido de aire. Los resultados obtenidos serán procesados según el formato y tablas técnicas en NTP.

**Indicadores** Contenido de Aire (%), Resistencia a la Compresión (Kg/cm<sup>2</sup>) y Resistencia a la Flexión (Kg/cm<sup>2</sup>)

**Escala de medición:** Razón.

### 3.3 Población, muestra y muestreo

**3.3.1 Población:** Según Arias (2012) dice que, el termino población se refiere al conjunto definido por parámetros numéricos, lo cual se requiere investigar o conocer sus características para que se identifique si la población es finita (p. 81).<sup>36</sup>

Según lo mencionado, el tipo de concreto es convencional de la cual se usa comúnmente en las viviendas de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. La población estará constituida para todos los elementos estructurales convencionales de las viviendas, conteniendo todas las probetas de concreto conjuntamente con sus respectivos ensayos físicas-mecánicas de resistencia a la durabilidad, resistencia a la flexión y contenido de aire que resulten de las diferentes mezclas con la hoja de eucalipto hecha ceniza y la caña de azúcar hecha ceniza en los bocetos adicionales respectivamente.

**3.3.2 Muestra.** Según Hernández (2014), realiza una referencia diciendo que la muestra es aquella que contiene una parte de la población, puede ser representativa del conjunto del cual se recolectaran los datos (p. 175).<sup>37</sup> La investigación su muestra fue conformada por 72 probetas cilíndricas de concreto, 24 muestras tipo viga y 8 medidores de aire, misma que se muestra en tabla 1 y 2. Donde se mostraran las muestras de 4 espécimen a la durabilidad, 4 pruebas a la flexión y 4 pruebas al contenido de aire, definiendo las propiedades del concreto según las proporciones indicadas (N, N+1.5%, N+2% y N+4%) y (N, N+2%, N+4% y N+6%).

**Tabla 01:** Muestras de concreto para ensayo a compresión, flexión y contenido de aire.

PORCENTAJE DE CENIZA DE HOJAS DE EUCALIPTO (CHE)	ENSAYO A LA COMPRESIÓN			ENSAYO A LA FLEXION	CONTENIDO DE AIRE
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	28 DIAS	
N	3	3	3	3	1
N + 1.5%	3	3	3	3	1
N + 2%	3	3	3	3	1
N + 4%	3	3	3	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>			<b>12</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Creación propia.

**TABLA N° 02.** Muestras de concreto para ensayo a compresión, flexión y contenido de aire.

PORCENTAJE DE CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR (CCA)	ENSAYO A LA COMPRESIÓN			ENSAYO A LA FLEXION	CONTENIDO DE AIRE
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	28 DIAS	
N	3	3	3	3	1
N + 2%	3	3	3	3	1
N + 4%	3	3	3	3	1
N + 6%	3	3	3	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>			<b>12</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Creación propia.

### 3.3.3 Muestreo.

Según Hernández (2014), refuerza el concepto de muestra mencionando que es no probabilístico es una técnica que tiene utilidad cuando se trata de crear muestras teniendo en cuenta la factibilidad de acceso y los recursos de objetos de prueba (p. 214).<sup>38</sup>

La actual investigación es no probabilística, porque hoja de eucalipto hecha ceniza y caña de azúcar hecha ceniza fueron adicionadas bajo condiciones determinadas, cual el propio investigador lo determino.

**3.3.4 Unidad de Análisis**, que consta con 72 unidades para la Resistencia a la durabilidad, 24 vigas para el ensayo de Resistencia a la Flexión y 8 para el Contenido de Aire

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Técnica de recolección de datos**, Según Orellana y Sánchez (2006), es importante seleccionar la adecuada tecnología para abordar los objetivos planteados y responder a los desafíos en la construcción, manteniendo en contacto con la esencia de sus temas de investigación. Para lograr esto se utiliza la teoría lógica y conceptual en la investigación y desarrollo de soluciones (p. 23).<sup>39</sup>

La observación es un método adecuado para recopilar información y encontrar posibles soluciones a los problemas identificados en la construcción. Además, las pruebas específicas están respaldadas por leyes y regulaciones aplicables, como las pruebas de durabilidad, flexión y contenido de aire, para contrastar hipótesis y mejorar las propiedades del concreto.

**Instrumentos de recolección de datos**, Según Arias (2012), menciona que una herramienta de recolección puede ser cualquier formato, recurso impreso o dispositivo digital que pueda utilizarse para almacenar la información obtenida para el investigador (p. 68).<sup>40</sup>

Los instrumentos de la investigación serán los ensayos en los laboratorios que determinarán las propiedades del concreto y serán resueltos bajo la normativa, según nos indica la tabla N°3 del anexo N° 5.

Respecto a las herramientas, las recolecciones de datos serán por medio del análisis estadístico de ensayos de concreto, según sus indicadores (1.5%, 2%, 4% y 2%, 4%, 6% )

**Validez**, Según Arias (2012), nos indica que la validez es el grado con el que se miden las variables utilizadas para un determinado estudio, prioriza la



información de la variable independiente, mas no a ciertas condiciones que puedan entremeterse, lo cual serán investigadas (p. 36).<sup>41</sup>

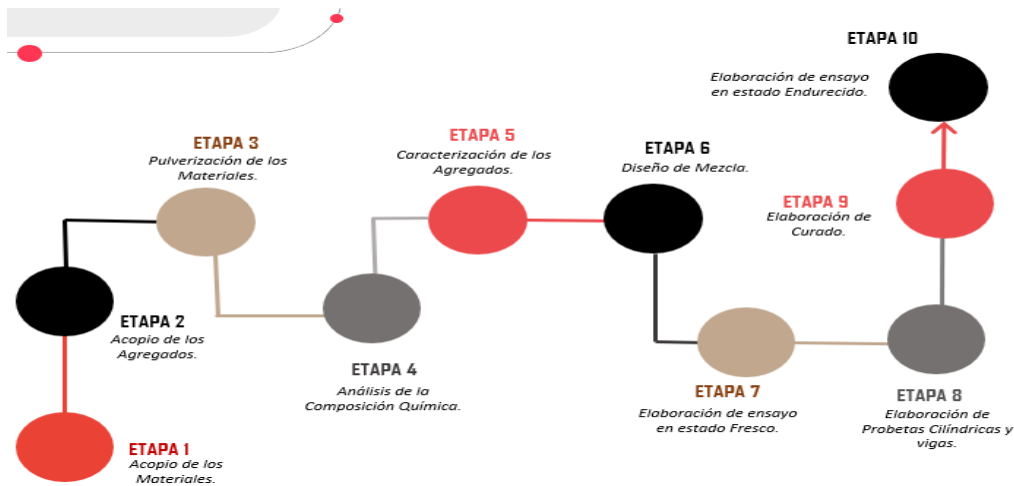
En nuestro estudio la validez se ejecuta cuando las herramientas empleadas son sujetos a una validación de especialistas o expertos, en el rubro de la ingeniería, los cuales se encargarán de examinar y aprobar el contenido de dicho instrumento (1.5%, 2%, 4% de hoja de eucalipto en cenizas y 2%, 4%, 6% caña de azúcar en cenizas) al utilizar en este estudio. De esta manera, estará sujeto de conformidad según las normativas vigentes de la NTP empleadas y denominadas para el tipo de sondeo elegido. Está respaldada por los instrumentos que se utilizaran siendo sometidas a una validación por 3 ingenieros colegiados, lo cual demostrara la confiabilidad de la investigación.

**Confiabilidad**, Según Carrasco (2015), la confiabilidad se define como una característica del instrumento de medición que, al ser aplicado varias veces con las personas o un grupo, les permitirá lograr los mismos estudios y resultados (p. 71).<sup>42</sup>

En nuestra investigación, la confiabilidad se refiere a la aplicación consistente de los ensayos estudiados, los cuales deben proporcionar resultados similares entre sí, ya sean por edades o proporciones (1.5%, 2%, 4%), (2%, 4%, 6%), esto asegura la confiabilidad de los resultados obtenidos. Para lograr esto, es fundamental contar con un laboratorio certificado y equipos calibrados, y el apoyo de personal técnico calificado e ingenieros civiles registrados.

**3.5. Procedimientos**, para Obtener la hoja de eucalipto hecha ceniza y la caña de azúcar hecha ceniza, para su utilización con componentes alternativos para reemplazarlos en la elaboración del concreto, se realizaron en el lugar a intervenir, de tal manera que se toma en cuenta los ensayos y la cantidad de probetas a realizarse, luego estas muestras serán transportadas hacia un laboratorio adecuado, con dicha combinación de la muestra patrón N y sus

adiciones (1.5%, 2%, 4%) y (2%, 4%, 6%), son sujetas a los ensayos de flexión, compresión y contenido de aire según ASTM y las NTP.



**Figura N° 3:** Procedimiento.

Fuente: Creación propia.

**3.6. Método de Análisis de datos,** Como señala Fernández, Baptista y Hernández (2014), el investigador tendrá su dicha cuantificación en dichos procedimientos y métodos que ya están normalizados, mediante ello se visualizará cada una de las pruebas, se tomará los puntos correspondientes siendo necesarios para los resultados y realizar la respectiva hipótesis (p. 274).<sup>43</sup>

Para recopilar los datos necesarios, se realizará una observación directa de las probetas de concreto ensayadas en el laboratorio, lo que permitirá obtener los resultados necesarios para contrastar hipótesis y responder a los objetivos planteados.

### 3.7. Aspectos éticos

Como estudiantes de Ingeniería Civil, nuestra investigación se enfoca en respetar los principios éticos de la profesión, siguiendo los códigos de ética que nos guían en el uso apropiado de información proveniente de otros autores. Nos comprometemos a citar adecuadamente todas las fuentes utilizadas en nuestro proyecto de investigación, siguiendo las pautas establecidas por la Norma ISO-690-2010, para reconocer y valorar las contribuciones de otros investigadores. Además, incluiremos una lista detallada de las normas e instrumentos que empleamos en nuestro estudio,

junto con las correspondientes resoluciones. Al final del proceso, utilizaremos el instrumento web Turnitin para evaluar el porcentaje de similitud de nuestro trabajo y asegurarnos de no haber tomado partes de tesis o trabajos de otros.

#### IV. RESULTADOS

##### Nombre de la tesis:

Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023.

##### Ubicación:

Departamento : Junín

Provincia : Huancayo

Distrito : Huancayo

Ubicación : C.P Cajas Chico



**Figura N°04:** Mapa del Perú

Fuente: Google

**Figura N°05:** Mapa de la Región Huancayo

Fuente: Google

##### Localización:



**Figura N° 06:** Localización del lugar

Fuente: Google Maps.

El estudio tuvo lugar en Huancayo, lugar ubicado a treinta minutos del distrito en el cual se recolectaron los agregados para la realización del concreto.

**Descripción:** Agregado



**Figura 07:** Recolección de Ag.

Fuente: Creación propia.

**Descripción:** Agregado

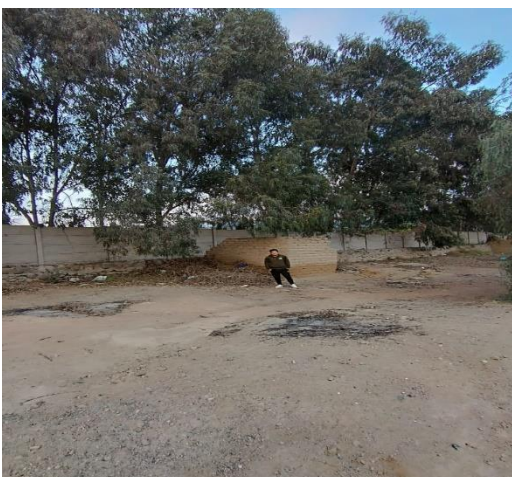


**Figura 08:** Recolección de Ag.

Fuente: Creación propia.

Para la realización de esta investigación, fue necesario recopilar las hojas de eucalipto y caña de azúcar de las áreas de cultivo cercanas al distrito de Huancayo.

**Descripción:** Planta de eucalipto



**Figura 09:** Planta de eucalipto

Fuente: Creación propia.

**Descripción:** Caña de Azúcar



**Figura 10:** Caña de azúcar

Fuente: Creación propia.

## Trabajo de Laboratorio

Una vez recolectadas las hojas de eucalipto y la caña de azúcar, procedimos a quemar las muestras, convirtiéndolas en cenizas. La actividad tuvo lugar en el laboratorio, donde nos encontrábamos llevando a cabo nuestros experimentos. Después de quemar las muestras, pudimos llevar a cabo el primer proceso de filtración para determinar si las cenizas tienen una consistencia fina. Durante la primera prueba de 1 kg de hoja de eucalipto, se pudo observar una disminución del peso de las cenizas en un 70%. Por otro lado, al examinar la caña de azúcar, se constató una reducción del 80% en su peso de ceniza. Para obviar las muestras requeridas por el laboratorio, fue necesario emplear 8 kg de hojas de eucalipto para obtener 2 kg de cenizas. Por otro lado, se utilizó 9 kg de caña de azúcar para producir 2.5 kg de cenizas, muestra que nos solicitaba el laboratorio.

**Descripción:** Ceniza de eucalipto



**Figura 11:** Recolección de ceniza  
Fuente: Creación propia.

**Descripción:** Ceniza de caña de azúcar



**Figura 12:** Recolección de ceniza  
Fuente: Creación propia.

### Análisis Químico:

Se llevo las muestras de nuestras cenizas, la cual el laboratorio requirió para poder ejecutar el respectivo ensayo las cuales fueron de la hoja de eucalipto hecha ceniza y la caña de azúcar hecha ceniza en un peso de 100 gr. Para que se puedan realizar el ensayo de determinación de la composición en espectroscopia del método de Fluorescencia de rayos X(FRXDE), en base a esto se ejecutó en un ambiente de temperatura de 21.0°C, la humedad relativa al 65% en la hoja de eucalipto hecha ceniza mientras que en la caña de azúcar hecha ceniza se ejecutó en un ambiente de temperatura de 20.0°C, la humedad relativa al 66% obteniendo resultados esperados en las siguientes tablas del Anexo 5 Tabla N°3.

### Granulometría:

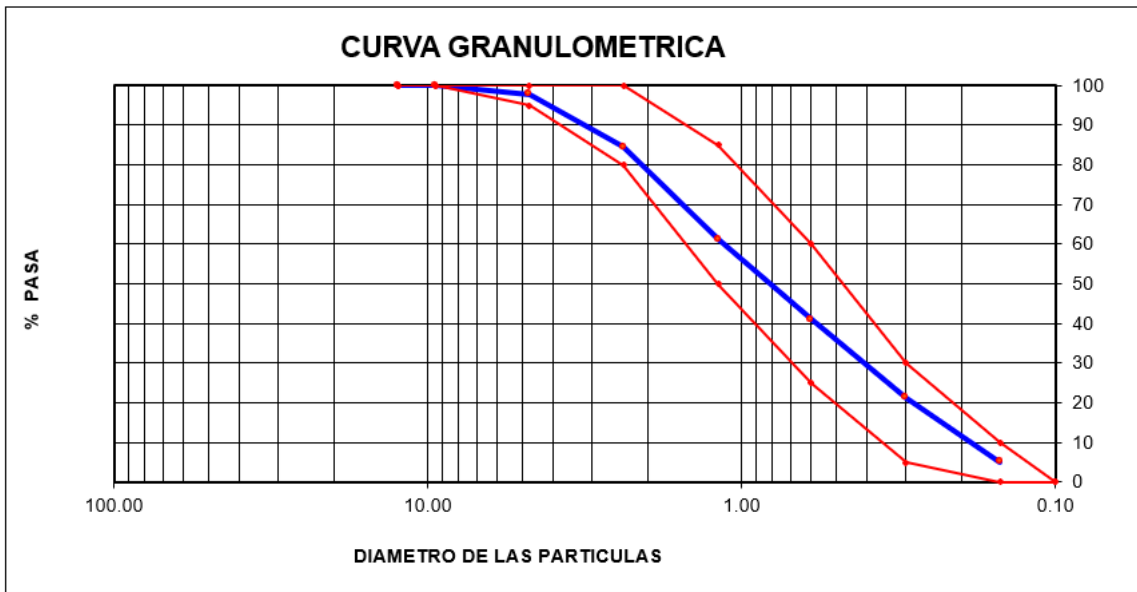
Se llevaron a cabo pruebas granulométricas utilizando los materiales obtenidos de Huancayo. Estos resultados fueron utilizados en el diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup>, de acuerdo a las normas del ACI-211.



**Figura N° 13:** Granulometría Agregado fino.

Fuente: Creación propia.

**Interpretación.** – Según la tabla N° 4 del Anexo 5 nos indica que el ensayo realizado sobre la granulometría del Agregado fino, se pudo comprobar que el material obtenido en Huancayo cumplía con los requisitos necesarios para su utilización en el diseño de concreto, tal como se indica en la tabla del NTP 400.37.



**Figura N° 14:** Curva Granulométrico Agregado Fino

Fuente: Creación propia.

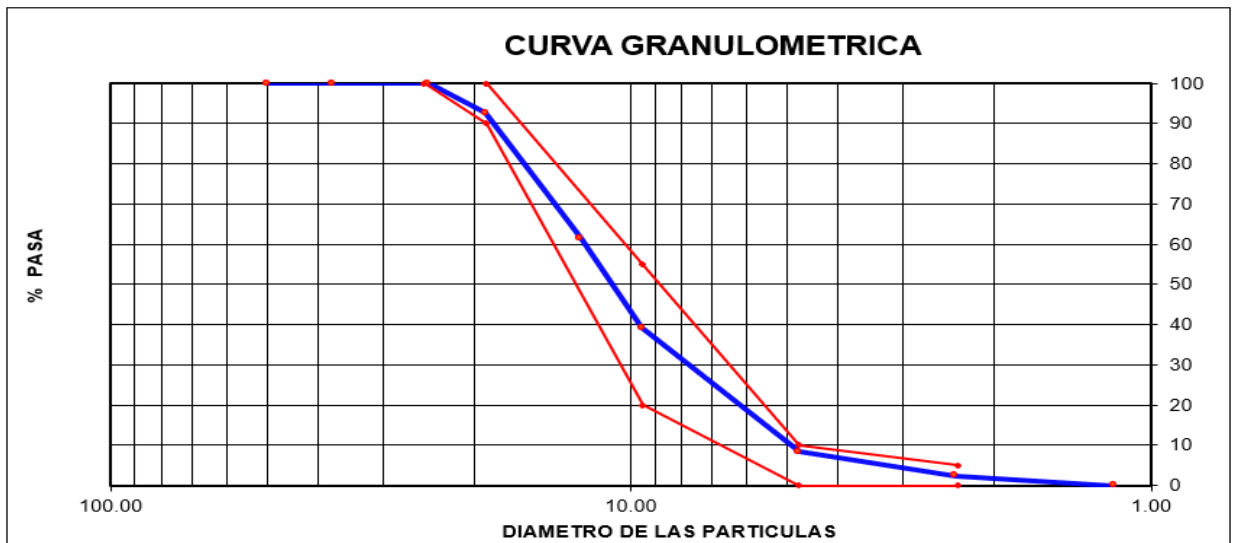


**Figura N° 15:** Granulometría Agregado grueso.



Fuente: *Elaboración propia.*

**Interpretación.** - Según la tabla N° 5 del Anexo 5 nos menciona que, durante el ensayo, se logró ver que el agregado obtenido en Huancayo cumple para formar parte de un boceto de concreto, según la NTP 400.37 y ASTM C33. Estas normas nos indican los rangos necesarios que debe tener un Agregado Grueso para poder ser utilizado en la construcción de concreto.



**Figura N° 16:** Curva Granulométrico Agregado Grueso

Fuente: Creación propia.

### Peso Unitario:

**Interpretación.** – Según la tabla N° 6 del Anexo 5 nos indica que se realizaron tres pruebas obteniendo tres valores. Luego se calculó el término medio de estos resultados, obteniendo un peso unitario suelto promedio de 1.847.



**Figura N° 17:** Peso Unitario Suelto

**Fuente:** Creación propia.

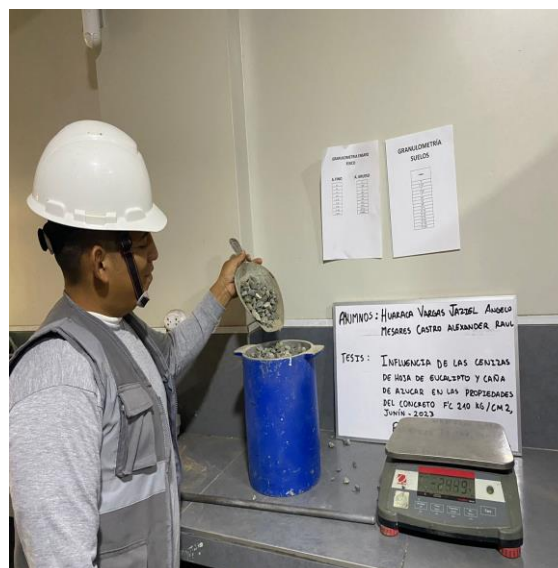
**Interpretación.** – Según la tabla N° 7 del Anexo 5 nos indica que se realizaron tres muestras de peso unitario compactado se obtuvieron tres valores. Estos valores se promediaron y se obtuvo un promedio de peso unitario compactado de 2.006.



**Figura N° 18:** Peso Unitario Compactado

**Fuente:** Creación propia.

**Interpretación.** – Según la tabla N° 8 del Anexo 5 nos indica que se realizaron tres ensayos, logrando tres valores. Luego se promediaron los resultados, obteniendo un término de peso unitario suelto de 1.47



**Figura N° 19:** Peso Unitario Suelto

**Fuente:** Creación propia.

**Interpretación.** - Según la tabla N° 9 del Anexo 5 nos indica que se realizaron tres ensayos, se obtuvieron tres valores y se calculó el promedio, siendo éste de 1.628.



**Figura N° 20:** Peso Unitario Compactado

**Fuente:** Creación propia.

**Peso Específico:**

**Interpretación.** - Según la tabla N° 10 del Anexo 5 nos indica que se realizaron dos ensayos del agregado, obteniendo dos resultados. Los resultados se promediaron, obteniendo un peso específico promedio de 2.70 y una absorción de agua del 0.7%.

**Interpretación.** - Según la tabla N° 11 del Anexo 5 nos indica que se realizaron dos pruebas de peso específico en el Agregado fino. Estos resultados fueron promediados para obtener un peso específico promedio de 2.52. Además, se registró una absorción de agua del 1.4%.

f'c 210 kg/cm2						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO 1	3.13					
AGREGADO FINO	2.52	2.89	2.6	1.4	1947.0	2006.0
AGREGADO GRUESO	2.70		0.7	0.7	1473.0	1628.0
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1	ASENTAMIENTO			4	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4	pulg	
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.68		
4	AGUA			205		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37		
<b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b>						
<b>FACTOR CEMENTO</b>			315	Kg/m <sup>3</sup>	7.4	Bls/m <sup>3</sup>
Volumen absoluto del cemento				0.1008	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del Agua				0.2050	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del Aire				0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.326
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>						
Volumen absoluto del Agregado fino				0.3064	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.674
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3878	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>						1.000
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>						
CEMENTO				315	Kg/m <sup>3</sup>	
AGUA				205	Lt/m <sup>3</sup>	
AGREGADO FINO				772	Kg/m <sup>3</sup>	
AGREGADO GRUESO				993	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>PESO DE MEZCLA</b>				2286	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>						
AGREGADO FINO HUMEDO				792.3	Kg/m <sup>3</sup>	
AGREGADO GRUESO HUMEDO				1000.0	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
AGREGADO FINO				-1.200	Lts/m <sup>3</sup>	-9.3
AGREGADO GRUESO				0.000	Lts/m <sup>3</sup>	0.0
<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>						214.3
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>						
CEMENTO				315	Kg/m <sup>3</sup>	
AGUA				214	Lts/m <sup>3</sup>	
AGREGADO FINO				792	Kg/m <sup>3</sup>	
AGREGADO GRUESO				1000	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>PESO DE MEZCLA</b>				2322	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b>						
CEMENTO				42.50	Kg	
AGUA				28.87	Lts	
AGREGADO FINO				108.75	Kg	
AGREGADO GRUESO				134.72	Kg	
<b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b>						
C				1.0		
A.F				2.51		
A.G				3.17		
H2o				0.7		

**Figura N° 21:** Diseño de Mezcla 210 kg/cm2

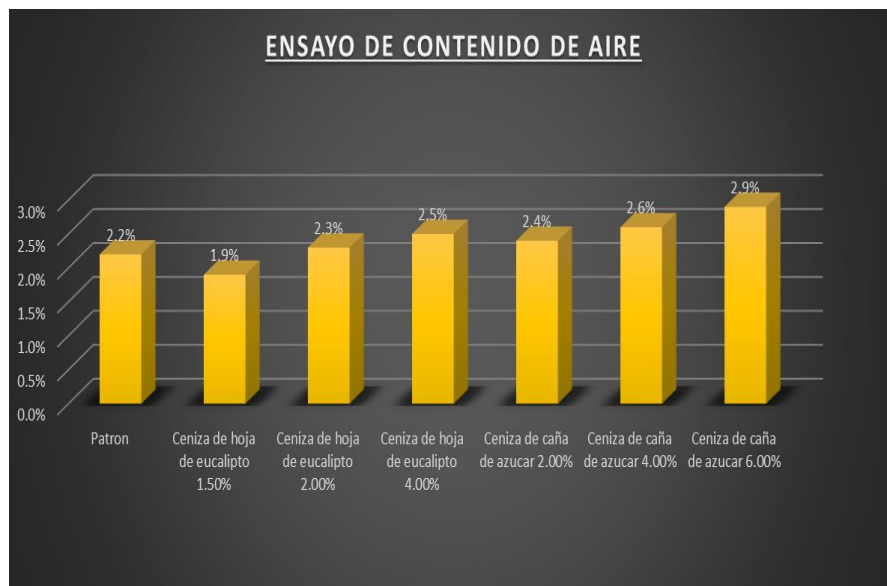
**Fuente:** Elaboración jc geotecnia laboratorio s.a.c.

**Interpretación.** – A partir de resultados, se procedió a diseñar el concreto estándar para 1 m3 con resistencia característica de 210 kg/cm2. Posteriormente, se le agregaron hoja de eucalipto hecha ceniza y caña de azúcar hecha ceniza en proporciones de (1.5%, 2% y 4%). También se adicionaron en otra muestra las mismas cenizas en porcentajes de 2%, 4% y 6% respecto al peso del cemento.

### Objetivo 1:

Determinar la influencia de las cenizas de hojas de eucalipto y caña de azúcar en el contenido de aire en las propiedades del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Junín 2023.

**Reseña:** Se realizaron 7 ensayos para determinar el contenido de aire en el concreto, utilizando 3 capas y varillando cada una de ellas con 25 golpes. Luego, se procedió a dar golpes de entre 10 y 15 con un mazo de goma en cada capa para enrasar su superficie y limpiarla de manera cuidadosa de la acumulación de mezcla en ella.



**Figura N° 22:** Grafico de contenido de aire

**Fuente:** Creación propia.



**Figura N° 23:** Contenido de aire.

**Fuente:** Creación propia.

**Interpretación.** – Observamos en el anexo 5 tabla N° 21 y N°23 que el óptimo porcentaje de contenido de aire en las es el 1.5% y es 2% de cara ceniza.



**Figura N° 24:** Grafico de Slump

Fuente: Creación propia.



**Figura 25:** Ensayo a la consistencia  
Fuente: Creación propia.



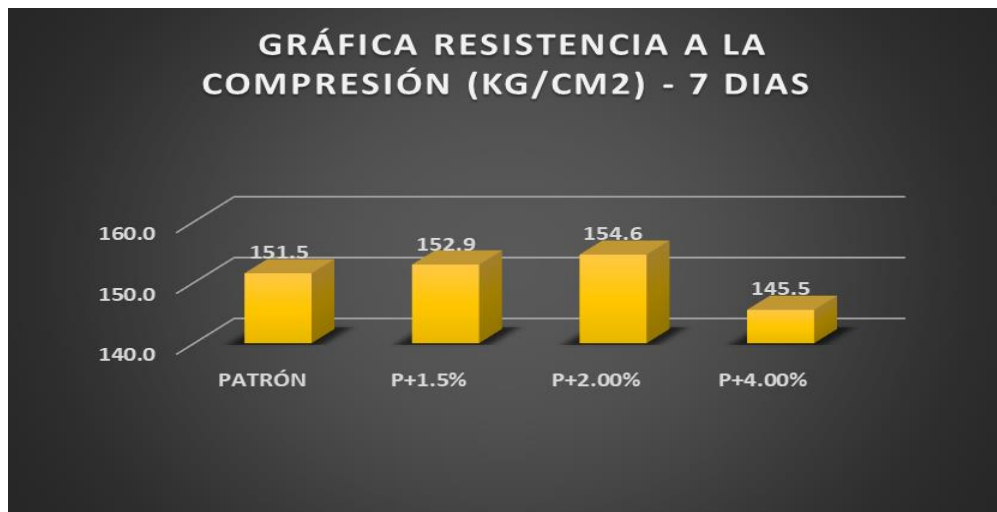
**Figura 26:** Ensayo a la consistencia  
Fuente: Creación propia.

**Interpretación.** – En el anexo 5 tabla N° 12 y N° 22, se observa que el espécimen patrón se obtiene un asentamiento de 10.4 y con las adiciones al 1.50% con 9.6, el 2.00% con 9.1, el 4.00% con 8.5, en cambio, el 2.00% con 9.0, el 4.00% con 8.3 y el 6.00% con 7.2.

## Objetivo 2:

Determinar la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la compresión en las propiedades del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Junín 2023.

**Reseña.** - En la prueba de compresión, se realizaron ensayos con diferentes curados de concreto, utilizando probetas de 10x20 cm y aplicando presiones hidráulicas a carga axial. Estos ensayos permitieron obtener resultados sobre la resistencia de compresión del concreto, evaluando sus propiedades en diferentes momentos de curado.



**Figura N° 27:** Grafico de resistencia a los 7 días

**Fuente:** Creación propia.



**Figura 28:** Rotura 7 días.

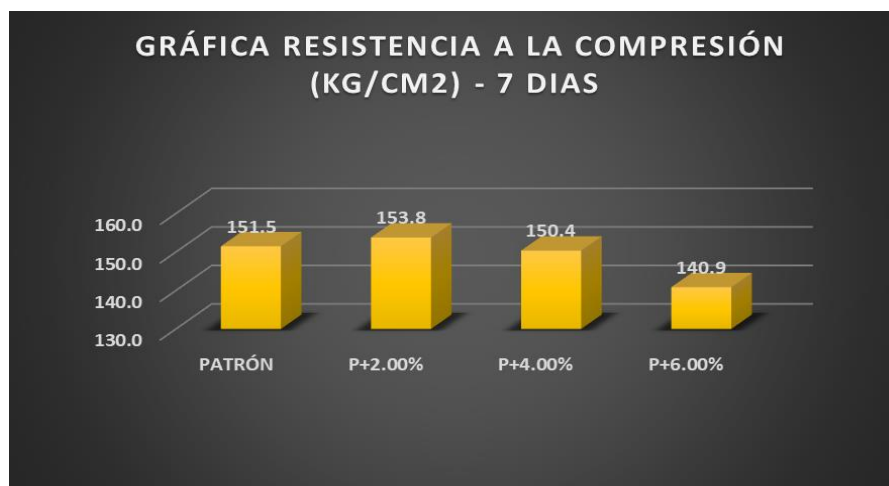
**Fuente:** Creación propia.



**Figura 29:** Rotura 7 días.

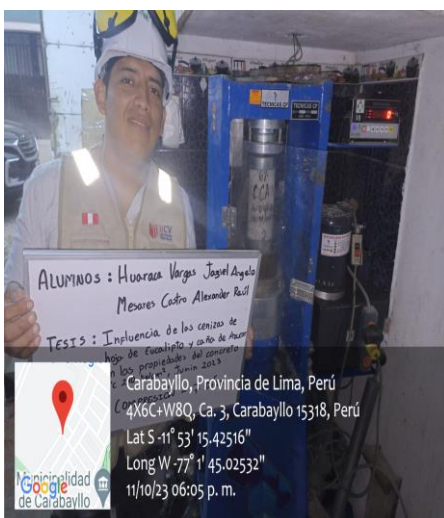
**Fuente:** Creación propia.

**Interpretación.** - Se realizaron ensayos de resistencia a la compresión a los 7 días en el Anexo 5 Tabla N° 13, utilizando probetas de concreto. Se utilizaron 3 probetas del diseño patrón y 3 probetas para cada uno de los porcentajes de hoja de eucalipto hecha ceniza 1.5%, 2%, 4%. Cada capa de la mezcla fue sometida a 25 golpes con varilla y luego se le dieron golpes de entre 10 y 15 con un mazo de goma para enrasar su superficie y limpiar la acumulación de mezcla. Los resultados obtenidos se promediaron, siendo el promedio del patrón de 151.5 kg/cm<sup>2</sup>. En cuanto a la hoja de eucalipto hecha ceniza, los resultados fueron: P+1.5% aumento a 152.9 kg/cm<sup>2</sup>, P+2% aumento a 154.6 kg/cm<sup>2</sup> y P+4% disminuyó a 145.5 kg/cm<sup>2</sup>.



**Figura N° 30:** Grafico de resistencia a los 7 días

**Fuente:** Creación propia.



**Figura 31:** Rotura 7 días.



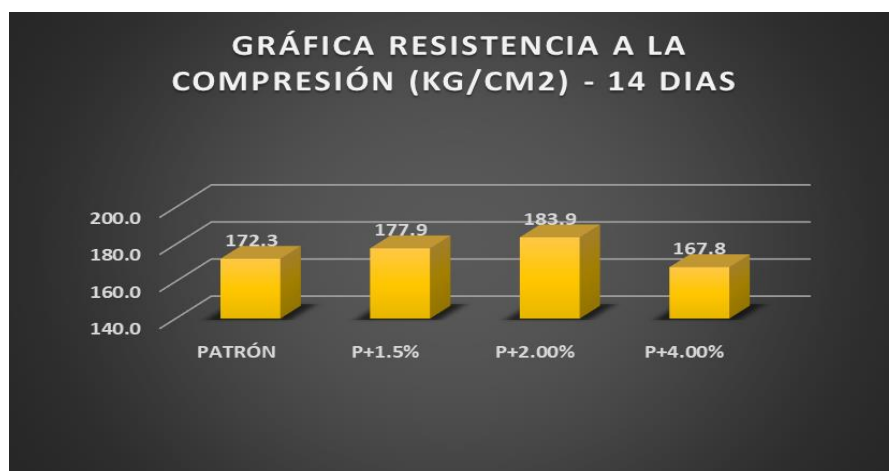
**Figura 32:** Rotura 7 días.



Fuente: Creación propia.

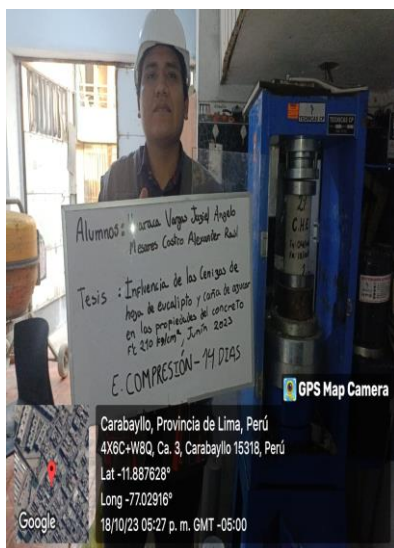
Fuente: Creación propia.

**Interpretación.** - En relación a los 7 días, se realizaron pruebas de rotura del concreto con probetas de concreto, de las cuales 3 pertenecían al diseño patrón y 3 a cada uno de los porcentajes de caña de azúcar hecha ceniza 2%, 4% y 6%, respectivamente, según se indica en la Tabla N° 14 del Anexo 5. Para ello, se promediaron los resultados obtenidos en el patrón y los porcentajes, obteniendo un promedio de 151.5 kg/cm<sup>2</sup> en el patrón y en la caña de azúcar hecha ceniza se obtuvieron los siguientes resultados: P+2% aumentó a 153.8 kg/cm<sup>2</sup>, P+4% disminuyó a 150.4 kg/cm<sup>2</sup> y P+6% disminuyó a 140.9 kg/cm<sup>2</sup>.



**Figura N° 33:** Grafico de resistencia a los 14 días

Fuente: Creación propia.



**Figura 34:** Rotura 14 días.

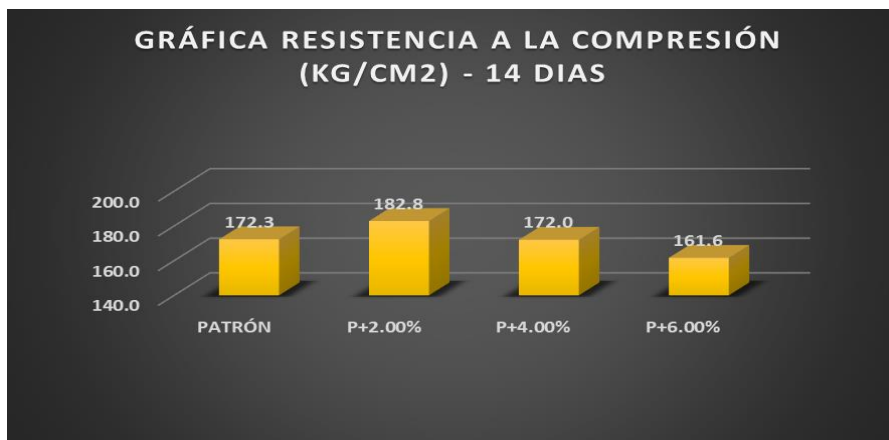
Fuente: Creación propia.



**Figura 35:** Rotura 14 días.

Fuente: Creación propia.

**Interpretación.** - En relación a los 14 días, se llevaron a cabo las roturas del concreto con probetas, siendo 3 de diseño estándar y 3 para cada uno de los porcentajes de hoja de eucalipto hecha ceniza (1.5%, 2%, 4%), como se detalla en la Tabla N° 15 del Anexo 5. Posteriormente, se promediaron los resultados obtenidos en el diseño estándar y en los diferentes porcentajes, obteniéndose un promedio de 172.3 kg/cm<sup>2</sup> para el diseño estándar. En cuanto a la hoja de eucalipto hecha ceniza, se obtuvieron los siguientes resultados: un aumento a 177.9 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 1.5%, un aumento a 183.9 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 2% y una disminución a 167.8 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 4%.



**Figura N° 36:** Grafico de resistencia a los 14 días

**Fuente:** Creación propia.



**Figura 37:** Rotura 14 días.

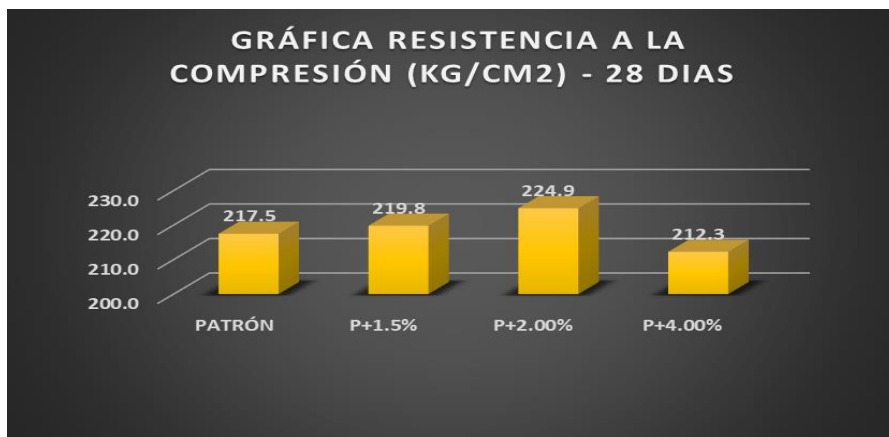


**Figura 38:** Rotura 14 días.

Fuente: Creación propia.

Fuente: Creación propia.

**Interpretación.** - En relación a los 14 días, se llevaron a cabo las roturas del concreto con probetas, siendo 3 de diseño estándar y 3 para cada uno de los porcentajes de caña de azúcar hecha ceniza (2%, 4%, 6%), como se detalla en la Tabla N° 16 del Anexo 5. Posteriormente, se promediaron los resultados obtenidos en el diseño estándar y en los diferentes porcentajes, obteniéndose un promedio de 172.3 kg/cm<sup>2</sup> para el diseño estándar. En cuanto a la caña de azúcar hecha ceniza, se obtuvieron los siguientes resultados: un aumento a 182.8 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 2%, una disminución a 172.0 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 4% y una disminución a 161.6 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 6%.



**Figura N° 39:** Grafico de resistencia a los 28 días

Fuente: Creación propia.



**Figura 40:** Rotura 28 días.

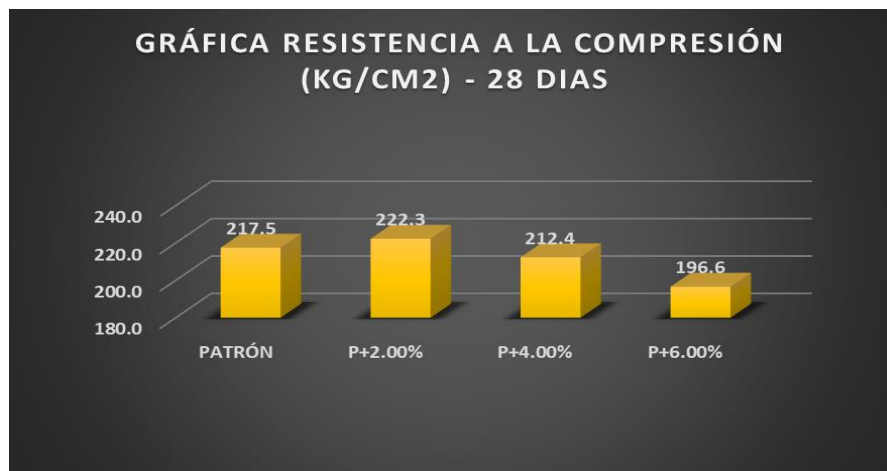


**Figura 41:** Rotura 28 días.

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación.** - En relación a los 28 días, se llevaron a cabo las roturas del concreto con probetas, siendo 3 de diseño estándar y 3 para cada uno de los porcentajes de hoja de eucalipto hecha ceniza (1.5%, 2%, 4%), como se detalla en la Tabla N° 17 del Anexo 5. Posteriormente, se promediaron los resultados obtenidos en el diseño estándar y en los diferentes porcentajes, obteniéndose un promedio de 217.5kg/cm<sup>2</sup> para el diseño estándar. En cuanto a la caña de azúcar hecha ceniza, se obtuvieron los siguientes resultados: un aumento a 219.8 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 1.5%, un aumento a 224.9 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 2% y una disminución a 212.3 kg/cm<sup>2</sup> para el porcentaje de 4%.



**Figura N° 42:** Grafico de resistencia a los 28 días

Fuente: Creación propia.



**Figura 43:** Rotura 28 días.

Fuente: Creación propia.

**Figura 44:** Rotura 28 días.

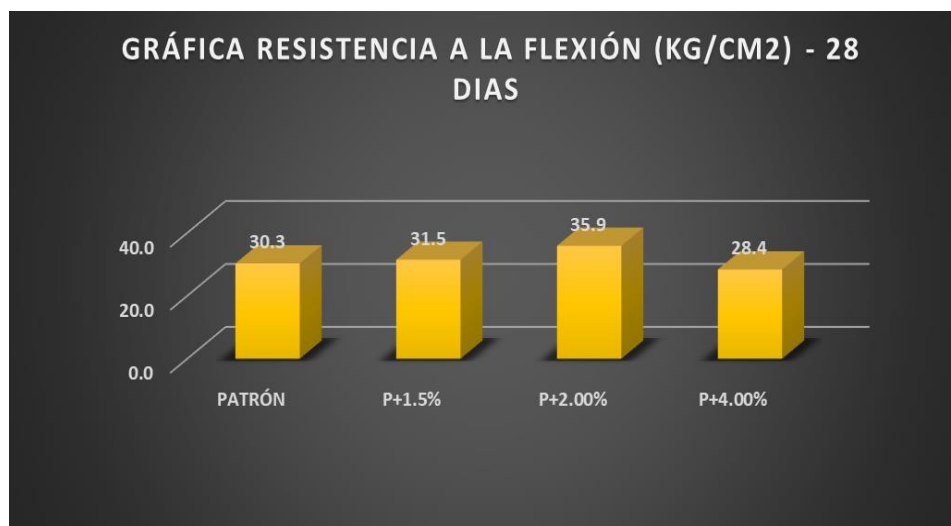
Fuente: Creación propia.

**Interpretación.** - En el Anexo 5 Tabla N° 18, se llevaron a cabo pruebas de resistencia a la compresión del concreto a los 28 días. Se utilizaron tres probetas de concreto para el diseño estándar y tres probetas para cada uno de los porcentajes de caña de azúcar hecha ceniza (2%, 4%, 6%). Los resultados se promediaron para el diseño estándar y cada porcentaje. El diseño estándar tuvo un promedio de 217.5 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la caña de azúcar hecha ceniza arrojó los siguientes resultados: P+2% aumentó a 222.3 kg/cm<sup>2</sup>, P+4% disminuyó a 212.4 kg/cm<sup>2</sup> y P+6% disminuyó a 196.6 kg/cm<sup>2</sup>.

### Objetivo 3:

Determinar la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la flexión en las propiedades del concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023.

**Reseña.** - El ensayo a la flexión fue llevado a cabo mediante la implementación de vigas de concreto de 40x20 cm, que se emplearon en un período de 28 días. En cuanto al curado, estas vigas fueron sometidas a una prensa hidráulica con la finalidad de obtener resultados sobre su resistencia de compresión y conocer las propiedades del concreto.



**Figura N° 45:** Grafico de flexión a los 28 días

Fuente: Creación propia.



**Figura 46:** Ensayo a la flexión.

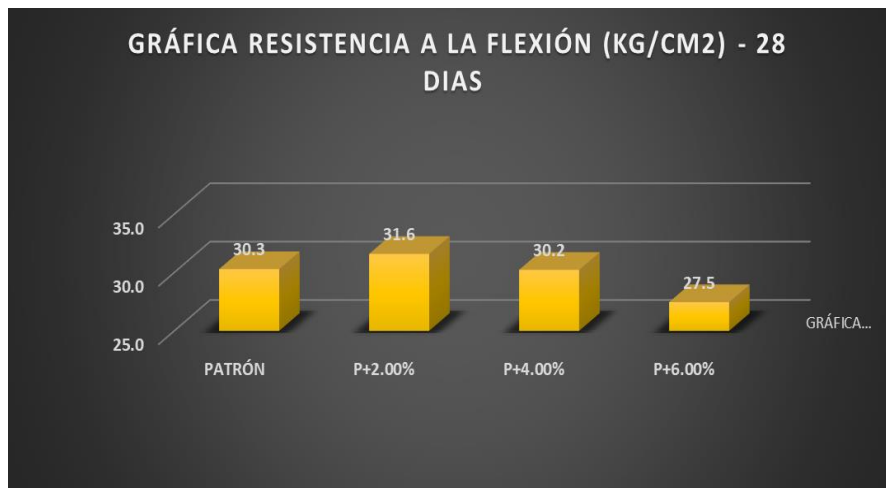
Fuente: Creación propia.



**Figura 47:** Ensayo a la flexión.

Fuente: Creación propia.

**Interpretación.** - En el Anexo 5 Tabla N° 19, se realizaron pruebas de resistencia a la flexión. Se utilizaron tres vigas de concreto para el diseño estándar y tres vigas para cada uno de los porcentajes de hoja de eucalipto hecha ceniza (1.5%, 2%, 4%). Los resultados se promediaron para el diseño estándar y cada porcentaje. El diseño estándar tuvo un promedio de 30.3 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la hoja de eucalipto hecha ceniza arrojó los siguientes resultados: P+1.5% aumentó a 31.5 kg/cm<sup>2</sup>, P+2% aumentó a 35.6 kg/cm<sup>2</sup> y P+4% disminuyó a 28.4 kg/cm<sup>2</sup>.



**Figura N° 48:** Grafico de flexión a los 28 días

Fuente: Creación propia.



**Figura 49:** Ensayo a la flexión.

Fuente: Creación propia.



**Figura 50:** Ensayo a la flexión.

Fuente: Creación propia.

**Interpretación.** - En el Anexo 5 Tabla N° 20, se realizaron pruebas de resistencia a la flexión. Se utilizaron tres vigas de concreto para el diseño estándar y tres vigas para cada uno de los porcentajes de caña de azúcar hecha ceniza (1.5%, 2%, 4%). Los resultados se promediaron para el diseño estándar y cada porcentaje. El diseño estándar tuvo un promedio de 30.3 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la caña de azúcar hecha ceniza arrojó los siguientes resultados: P+2% aumentó a 31.6 kg/cm<sup>2</sup>, P+4% disminuyó a 30.2 kg/cm<sup>2</sup> y P+6% disminuyó a 27.5kg/cm<sup>2</sup>.

## V. DISCUSION.

Objetivo 1: La incorporación de cenizas de hojas de eucalipto y caña de azúcar en (1.50%, 2.00%, 4.00%) y (2.00%, 4.00%, 6.00%) disminuye el contenido de aire en las propiedades del concreto  $F'c = 210\text{kg/cm}^2$ , Junín 2023.

Antecedentes: Según, Matías (2018), en su investigación agregó porcentajes de 10% y 16% de cemento con una mezcla de cáscara de huevo y hoja de eucalipto hecha ceniza con objetivo de disminuir el contenido de aire de un 15% y 20% de la muestra.

Resultados: En su estudio se realizó la prueba de contenido de aire donde el patrón obtiene un 2.2% en aire cuando va incrementando la cantidad de la muestra empieza a bajar llegando a 1.9% con una participación de 1.5%, en la otra medición de contenido de aire con 2.00% de ceniza que en el concreto patrón conseguimos un aumento en el contenido de aire recibiendo un 2.3% y finalizando tenemos el último ensayo realizado con 4.00% llegando a 2.5% en contenido de aire, mientras que en la caña de azúcar hecha ceniza comienza llegando a 2.4% con un porcentaje de 2.00%, en la otra medición de contenido de aire al 4.00% de ceniza ante el patrón obtenemos un aumento del contenido de aire teniendo 2.6% por finalizar tenemos el último ensayo realizado con 6.00% llegando a 2.9% en contenido de aire. Obteniendo un óptimo de 1.9% de ceniza que llega el mínimo contenido de aire a un 1.50% en la hoja de eucalipto hecha ceniza mientras que con la caña de azúcar hecha ceniza su contenido de aire óptimo es 2.4% que pertenece al 2.00% de adición de las cenizas.

Comparación: Se obtuvieron resultados semejantes a los antecedentes ya que se llegó a disminuir el contenido de aire a la muestra.



Objetivo 2: La incorporación de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar (1.50%, 2.00% y 4.00%) y (2.00%, 4.00%, 6.00%) incrementa la resistencia a la compresión de las propiedades del concreto  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Junín 2023.

Antecedentes: Según, Araujo (2019), su proyecto Desarrollaron un experimento de la resistencia a la durabilidad del concreto procesado en lugar de agregado fino, con caña de azúcar hecha ceniza en (15%, 10% y 20%). Los tanteos de la resistencia a la durabilidad llegaron a la conclusión de que la adición de caña de azúcar hecha ceniza, que sustituyó el agregado fino del 10% al día 28, produjo la mayor resistencia media de compresión de 294,74  $\text{kg/cm}^2$ .

Resultados: En el estudio se adiciono al concreto la hoja de eucalipto hecha ceniza, (1.5%, 2.00% y 4.00%) y se realizaron pruebas de compresión en muestras de concreto los siete, catorce y veinte y ocho días. En siete días se tuvieron los siguientes resultados: el patrón alcanza 151.5  $\text{kg/cm}^2$ , cuando se agrega 1.50% de hoja de eucalipto hecha ceniza, la fuerza a la compresión incrementa en un 152.9  $\text{kg/cm}^2$ , adicionando el 2.00% llega a 154.6  $\text{kg/cm}^2$  y con el 4% tiene un resultado bajo de 145.5  $\text{kg/cm}^2$  mientras que en la caña de azúcar al 2.00% la resistencia llega a 153.8  $\text{kg/cm}^2$  y con el 4.00% baja a 150.4  $\text{kg/cm}^2$  y al 6.00% bajo a un más a 140.9  $\text{kg/cm}^2$ . Mientras que a los catorce días el concreto patrón alcanza una resistencia de 177.9  $\text{kg/cm}^2$  y con la adición de 1.50% de hoja de eucalipto hecha ceniza alcanza un 183.9  $\text{kg/cm}^2$  y con un 4.00% se reduce a 167,8  $\text{kg/cm}^2$ , en la ceniza de caña de azúcar adicionándole los 2.00% aumenta 182.8  $\text{kg/cm}^2$  cuando se agrega 4.00%, la resistencia disminuye a 172.0  $\text{kg/cm}^2$  y al 6.00% baja hasta 161.6  $\text{kg/cm}^2$ .

Finalmente, a los veinte y ocho días la muestra patrón fue de 217.5  $\text{kg/cm}^2$ , en tanto al incremento de 1.50% alcanzo a una resistencia de 219.8  $\text{kg/cm}^2$ , manteniendo un 2.00% la resistencia es de 224.9  $\text{kg/cm}^2$  y finalmente en 4.00% llego a los 212.3  $\text{kg/cm}^2$ , con la otra variable con el 2.00% llega a un aguante de 222.3  $\text{kg/cm}^2$ , con un 4.00% su fortaleza es de 212.4  $\text{kg/cm}^2$  y a su vez con 6.00% llega a los 196.6  $\text{kg/cm}^2$ . Aquello nos indica que el concreto incrementó de manera positiva con la adición de Cenizas de hoja de eucalipto con una participación de 2.00% llegando a 224.9  $\text{kg/cm}^2$ , mientras que con adición de caña de azúcar hecha ceniza con un

porcentaje también de 2.00% llegando a su resistencia de 222.3 kg/cm<sup>2</sup> superando lo propuesto que es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

Comparación: Se alcanzo los resultados casi iguales al antecedente, la resistencia del concreto incrementa de buena manera adicionando las cenizas en un 2%, coincidiendo con el antecedente ya que aumento con la adición en un 10%.

Objetivo3 La incorporación de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar (1.50%, 2.00% y 4.00%) y (2.00%, 4.00% y 6.00%) aumenta la resistencia a la flexión en las propiedades del concreto  $F'c= 210\text{kg/cm}^2$ , Junín 2023.

Antecedentes: Selvam y Vimala (2019), agrego un aditivo de hoja de bambú hecha ceniza mejorando la resistencia a la flexión, se utilizó ceniza de hojas de bambú en lugar de cemento en concentraciones múltiples de 2%, 4%, 6% y 8%. Se tomó una muestra y la concentración de BLA que produjo los mejores resultados que fue del 4%.por lo tanto se concluyó que el bambú mejorará la resistencia a la flexión.

Resultados: Esta investigación se efectuaron experimentos de flexión a vigas recogiendo los resultados en el patrón,  $30.3\text{ kg/cm}^2$ , cuando integramos la cenizas de hoja de eucalipto al 1.50% llego a  $31.5\text{kg/cm}^2$ , con 2.00% creció el aguante de la viga aumenta a  $35.9\text{kg/cm}^2$  y con 4% la viga va a disminuir su dureza  $28.4\text{kg/cm}^2$  mientras que con la adición de caña de azúcar al 2.00% aumento a  $31.6\text{kg/cm}^2$ , en el caso del aumento al 4.00% la dureza de la viga disminuye a  $30.2\text{kg/cm}^2$  y por ultimo con 6.00% la viga llega a disminuir su resistencia teniendo  $227.5\text{ kg/cm}^2$ , El más optimo la adicción de hoja de eucalipto hecha ceniza en 2% ya que aumenta su resistencia hasta  $35.9\text{ kg/cm}^2$  mientras que con la adición de caña de azúcar en un 2% también aumenta su resistencia hasta  $31.6\text{ kg/cm}^2$ .

Comparación: Con las variables se alcanzó los resultados parecidos al antecedente pues la resistencia a la flexión va en subiendo al adicionar 2% en la hoja de eucalipto hecha ceniza y caña de azúcar hecha ceniza ya que coincide con el antecedente sus mejores resultados fue en el 4%.

## VI. CONCLUSIONES:

Evaluar cuanto es la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Junín 2023.

El objetivo principal de este estudio fue determinar si la adición de ceniza de hoja de eucalipto y caña de azúcar al concreto mejorará sus propiedades. Estas mejoras se miden en tres aspectos: reducción del contenido de aire en el hormigón, aumento de la resistencia a la compresión y aumento de la resistencia a la flexión con un valor objetivo de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

Objetivo específico 1.- Para determinar el efecto de las cenizas sobre el contenido de aire del hormigón, se encontró que, a menor cantidad de ceniza, menor es el porcentaje de aire en el hormigón. Se observó que la adición de 1,5% de ceniza de eucalipto redujo el contenido de aire a 1,9%, mientras que la adición de 4% de ceniza de caña de azúcar aumentó el contenido de aire a 2,6%. Las investigaciones han demostrado que el contenido de aire está directamente relacionado con la resistencia del hormigón.

Objetivo específico 2.- Se evaluó la influencia del porcentaje de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en la dureza a la compresión, ya que se obtuvo como resultado un aumento en la resistencia, para lo cual en el patrón se obtuvo un  $f'c = 217 \text{ kg/cm}^2$ , al incrementar 1.5% se obtuvo  $f'c = 219.8 \text{ kg/cm}^2$ , de la misma manera se añadió el 2% obteniendo  $f'c = 224.9 \text{ kg/cm}^2$ , continuamente se añadió el 4% brindando un  $f'c = 212.3 \text{ kg/cm}^2$  de ceniza de hoja de eucalipto, también al aumentar el 2% arrojó el  $f'c = 222.3 \text{ kg/cm}^2$ , de tal manera el 4% arrojó  $f'c = 212.4 \text{ kg/cm}^2$  y por último el 6% dio un valor de  $f'c = 196.6$  con ceniza de caña de azúcar la muestra a los 28 días. Es por esto que por la adición de ceniza de hoja de eucalipto y caña de azúcar aumenta la resistencia a la compresión la cual se tiene referente en porcentajes planteados con respecto a la resistencia de la compresión el cual queda comprobado.

Objetivo específico 3.- Evaluó la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en el ensayo de flexión, esto tuvo un efecto propicio por el aumento a la dureza, la muestra patrón dio un resultado de 30.3 kg/cm<sup>2</sup>, al aumentar un 1.5% se obtuvo 31.5 kg/cm<sup>2</sup>, de la misma manera se añadió el 2% obteniendo 35.9 kg/cm<sup>2</sup> del módulo de rotura, seguidamente se añadió 4% el cual arrojó 28.4 kg/cm<sup>2</sup> del módulo de rotura con ceniza de hoja de eucalipto, también, al aumentar el 2% nos arrojó un 31.6 kg/cm<sup>2</sup> del módulo de rotura de igual manera con el 4% se obtuvo 30.2 kg/cm<sup>2</sup> y por último se adiciono el 6% que brindo una dureza de 27.5 kg/cm<sup>2</sup> de ceniza de caña de azúcar de la muestra a los 28 días. Por la influencia con la adición ceniza de hoja de eucalipto y caña de azúcar aumenta la resistencia a la flexión, la cuales están relacionadas al porcentaje propuesto.

## VII. RECOMENDACIONES

### 1) Ensayo al contenido de aire

DP= 2.2%, DP+1.5%= 1.9%, DP+2.00%= 2.3%, DP+4.00%= 2.5% en hoja de eucalipto hecha ceniza y DP+2.00%= 2.4%, DP+4.00%= 2.6%, DP+6.00%= 2.9% en caña de azúcar hecha ceniza.

Objetivo específico 1, No se presentó aumento de contenido de aire en Ceniza de hoja de eucalipto y caña de azúcar en el ensayo al concreto, por lo contradictorio, disminuyó el aire en relación al patrón (DP= 2.2%), en tanto con los porcentajes de 1.5% en ceniza de hoja de eucalipto y 2% en ceniza de caña de azúcar se reduce hasta en 1.9% y 2.4%, por consiguiente, en la investigación proponemos usar las cenizas de eucalipto y caña de azúcar para el concreto, siendo el más destacable el mejor de los dos para cumplir el objetivo es utilizar el 1.9% de hoja de eucalipto.

### 2) Ensayo a la compresión

DP= 217.5 kg/cm<sup>2</sup>, DP+1.5%= 219.8 kg/cm<sup>2</sup>, DP+2.00%= 224.9 kg/cm<sup>2</sup>, DP+4.00%= 212.3 kg/cm<sup>2</sup> en hoja de eucalipto hecha ceniza y DP+2.00%= 222.3 kg/cm<sup>2</sup>, DP+4.00%= 212.4 kg/cm<sup>2</sup>, DP+6.00%= 196.6 kg/cm<sup>2</sup> en caña de azúcar hecha ceniza.

Objetivo específico 2, Se estableció la influencia de la hoja de eucalipto y caña de azúcar hechas ceniza en la prueba de compresión, porque se observa que el patrón tiene 217.5 kg/cm<sup>2</sup> mientras la adición de hoja de eucalipto hecha ceniza al 1.50%, 2.00% y 4.00% llega a su máxima resistencia respecto al diseño patrón al llegar al 2% de adición dando un máximo de 224.9 kg/cm<sup>2</sup> mientras que en la caña de azúcar hecha ceniza en 2% llega a 222.3 kg/cm<sup>2</sup> por lo tanto se aconseja incrementar el porcentaje de hoja de eucalipto y caña de azúcar hechas cenizas hasta el 2% el cual producirá la mayor resistencia y no mayor a este porque disminuirá la resistencia comparado con el f'c patrón, siendo el más destacable el para cumplir el objetivo es utilizar el 2% de la ceniza de hoja de eucalipto.

### 3) Ensayo a la flexión:

DP= 30.3 kg/cm<sup>2</sup>, DP+1.5%= 31.5 kg/cm<sup>2</sup>, DP+2.00%= 35.9 kg/cm<sup>2</sup>, DP+4.00%= 28.4 kg/cm<sup>2</sup> en hoja de eucalipto hecha ceniza y DP+2.00= 31.6 kg/cm<sup>2</sup>, DP+4.00%= 30.2 kg/cm<sup>2</sup>, DP+6.00%= 27.5 kg/cm<sup>2</sup> en caña de azúcar hecha ceniza.

Objetivo específico 3, Se estableció la influencia de las hojas de eucalipto y caña de azúcar hechas cenizas en la prueba de flexión, por lo que se visualiza que el patrón tiene 30.3 kg/cm<sup>2</sup> mientras la adicción de hoja de eucalipto hecha ceniza al 1.50%, 2.00% y 4.00% y la caña de azúcar hecha ceniza al 2.00%, 4.00% y 6.00% aumenta al 2 % en ambas adiciones la fuerza, recomendamos incrementar el porcentaje de Ceniza de hoja de eucalipto y caña de azúcar hasta el 2% el cual producirá la mayor resistencia y no mayor a este porque disminuirá la resistencia comparado con el f'c patrón, siendo el mejor de los dos para cumplir el objetivo es utilizar el 2% de la c hoja de eucalipto hecha ceniza.

## REFERENCIAS

1. FARFÁN Córdova, Marlon y Pastor Simón, Hary. (2018). Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. Revista de Investigación y Cultura, 1-7
2. MATÍAS Quispe, Samuel. Resistencia de un concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  sustituyendo el 10% y 16% de cemento por una combinación de cáscara de huevo y ceniza de hoja de eucalipto. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Huaraz: Universidad San Pedro, 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8015>
3. CASTILLO Salas, Carlos Casimiro y Pastor Norabuena, Santiago Alejandro. Influencia en las propiedades físico - mecánicas en el concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , sustituyendo con cenizas de eucalipto y madera de capulí, Ancash - 2022. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2022. Disponible en:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89506>
4. ARAUJO Bautista, Johnatan. Resistencia a la compresión del concreto, adicionando ceniza de bagazo de caña de azúcar, en reemplazo del agregado fino. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/21768>
5. SELVAM, K. y VIMALA, S. Enhanced mechanical performance of bamboo leaf ash reinforced concreto. Journal of the Balkan Tribological Association, 2019, Vol. 25, n.o 4. Disponible en: <https://cutt.ly/1BzCZWs>  
ISSN: 13104772
6. PALOMINO Lazo, Evelin. Adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar como puzolana para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2021. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4839>
7. ALVARADO Arévalo, José; ANDRADE Portilla, Juan y Hernandez Zelaya, Herson. Empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). El Salvador: Universidad del Salvador, 2016. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14162/>



8. MAURICE Ephraim, E; GODWIN Akeke, A y Joseph Ukpata, O. Compressive strength of concrete with rice husk ash as partial replacement of ordinary Portland cement. Tesis. Nigeria: Universidad Estatal de Ciencia y Tecnología de Rivers Port Harcourt, 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/264543792\\_Compressive\\_strength\\_of\\_concrete\\_with\\_rice\\_husk\\_ash\\_as\\_partial\\_replacement\\_of\\_ordinary\\_Portland\\_cement](https://www.researchgate.net/publication/264543792_Compressive_strength_of_concrete_with_rice_husk_ash_as_partial_replacement_of_ordinary_Portland_cement)
9. AJWAD Ali, Sameel y ABULLAR Nazir, Jaffar. Effect of Using Rice Husk Ash as Partial Replacement of Cement on Properties of Fresh and Hardened Concrete. Tesis. Pakistan: Universidad de Administración y Tecnología, Lahore Punjab 54770, 2022. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/362610495\\_Effect\\_of\\_Using\\_Rice\\_Husk\\_Ash\\_as\\_Partial\\_Replacement\\_of\\_Cement\\_on\\_Properties\\_of\\_Fresh\\_and\\_Hardened\\_Concrete](https://www.researchgate.net/publication/362610495_Effect_of_Using_Rice_Husk_Ash_as_Partial_Replacement_of_Cement_on_Properties_of_Fresh_and_Hardened_Concrete)
10. ASMA Abd .E.. Effects of sugarcane bagasse ash on the properties of concrete. Tesis. Malasia: Universidad Tecnológica Petronas, Teronoh, 2017. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/301239093\\_Effects\\_of\\_sugarcane\\_bagasse\\_ash\\_on\\_the\\_properties\\_of\\_concrete](https://www.researchgate.net/publication/301239093_Effects_of_sugarcane_bagasse_ash_on_the_properties_of_concrete)
11. RODRÍGUEZ POLO, Kelly, OSPINA GARCIA, Miguel y MORENO ANSELM, Luis. Resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso [en línea]. Diciembre-2019, vol.27, n.4 . [Fecha de consulta: 23 de Junio de 2023]. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071833052019000400635&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071833052019000400635&lng=en&nrm=iso&tlng=en)  
ISSN: 0718-3305
12. Adanu, E. Resistencia a la compresión del concreto al ataque de sulfatos en cimientos corridos elaborados con cementos grueso [en línea]. Junio-2021. [Fecha de consulta: 13 de Mayo de 2023]. <https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/CINPAR.2021.100>
13. GODOY ZUÑIGA, María y GANDARA VIVAR, Carlos. El uso de ceniza volante y aditivos en la elaboración del concreto como solución ecológica [en línea]. Febrero-2018, n.o 31. [Fecha de consulta: 10 de Marzo de 2023]. <https://www.eumed.net/rev/delos/31/maria-godoy2.html>

ISSN: 19885245

14. HELFGOTT, Salomón y TEJADA, Soraluz. El cultivo de caña de azúcar en la Costa del Perú durante los eventos de El Niño [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 23 de Noviembre de 2023]. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172622162018000100009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172622162018000100009)
15. Abanto Castillo (1998), Tecnología del concreto. ISBN: 0718-5073. Pp 11.
16. Loya Olivera (2017), Evaluación de la resistencia a la compresión del curado de concreto en obra y laboratorio [Consultado 5 Junio 2023]. Disponible: <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/867/1/TESIS%20CURADO%20DEL%20CONCRETO%20FINAL%20OK%20-%20LFLO.pdf>
17. SANJUÁN & CHINCHÓN, (2014). Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland. Universidad de Alicante – España. ISBN:978-84-9717-3056.
18. SANJUÁN & CHINCHÓN, (2014). Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland. Universidad de Alicante – España. ISBN:978-84-9717-3056.
19. Omen (2021), Modificación de bentonita cubana y su aplicación como adsorbente de hidrocarburos [Consultado 28 Marzo 2023]. Disponible: <https://www.redalyc.org/journal/4455/445560283005/html/>
20. SILVA, R. V., (2014). Properties and composition of recycled aggregates from construction and demolition waste suitable for concrete production. Construction and Building Materials. Tamiz [Consultado 10 Junio 2023]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.04.117>
21. SILVA, R. V., (2014). Properties and composition of recycled aggregates from construction and demolition waste suitable for concrete production. Construction and Building Materials. Tamaño máximo de los agregados [Consultado 1 agosto 2023]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.04.117>
22. Perla (2018). Influencia de los agregados pétreos en las características del

- concreto [Consultado 29 Noviembre 2023]. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46770203.pdf>
23. ASTM C-39 (2015). CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 4ta Edición. Pp 3.
  24. CORMAC & BROWN (2018). Diseño de Concreto reforzado (Décima ed.). México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. <https://www.libreriaingeniero.com/2020/06/disenio-de-concreto-reforzado-jack-mccormac-10ma-edicion.html>
  25. SYARIF, M., SERKAN, M., SOUSA, A., y HESHAM, M. (2021). Development and assessment of cement and concrete made of the burning of quinary by-product. Journal of Materials Research and Technology, 15, 3708-3721. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2238785421011285>
  26. NTP 339.078 (2015), CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. 3era Edición. Pp.2.
  27. **TABASSUM, BISWAS E ISLAM, (2018).** A study on the compressive & flexural strength behavior of steel fiber reinforced concrete beam. India [https://www.researchgate.net/publication/348418936\\_A\\_Study\\_on\\_the\\_Compressive\\_and\\_Flexural\\_Strength\\_Behavior\\_of\\_Steel\\_Fiber\\_Reinforced\\_Concrete\\_Beam](https://www.researchgate.net/publication/348418936_A_Study_on_the_Compressive_and_Flexural_Strength_Behavior_of_Steel_Fiber_Reinforced_Concrete_Beam)
  28. Caballero-Jorna, M., Roig-Flores, M., y Serna, P. (2021). A Study of the Flexural Behavior of Fiber-Reinforced Concretes Exposed to Moderate Temperatures. Materials, 14(13). <https://doi.org/10.3390/ma14133522>
  29. NTP 339.036, (2017) HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del aire del concreto de cemento Portland. 3era Edición pp.3.
  30. Ruiz, R. F., & Vasallo, M. (2018). Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los concretos elaborados con cementos I. C. O., M. S. y U. G., (Tesis de licenciatura). Trujillo: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/14825>
  31. SIERRA, Restituto. Técnicas de investigación social. 9na ed. Madrid: Paraninfo, S.A, 2001. 32pp.

ISBN: 8428315485

32. BONO, Roser. Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2016. 2pp.  
ISBN: 9788412451160
33. CARDONA Castro, David. Caracterización de la ceniza de hojas de bambú y su influencia como material puzolánico en el concreto. Tesis (Titulo de Maestro en Ingeniería). Medellín: Universidad Eafit, 2014. Disponible en: [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/7298/DavidFernandoCardonaCastro\\_2014.pdf?sequence=2](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/7298/DavidFernandoCardonaCastro_2014.pdf?sequence=2)
34. Braja, Das. Fundamento de ingeniería de cimentaciones. 7ma ed. México: Cengage Learning Editores, S.A, 2016. 12pp.  
ISBN: 9876074817478
35. AYUQUE Gómez, Eduardo. Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cementos comerciales en la ciudad de Huancavelica. Tesis (Titulo de Ingeniería Civil). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2019. Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstreams/c09345c9-048c-4528-80be-cbaebec8198d/download>
36. Arias, Fidias. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica, S.A, 2012. 81pp.  
ISBN: 980-07-8529-9
37. Hernández, Roberto. Metodología de la investigación , 6ta ed. 2014.175pp.  
ISBN: 978-1-4562-2396-0
38. Hernández, Roberto. Metodología de la investigación, 6ta ed. 2014.214pp.  
ISBN: 978-1-4562-2396-0
39. Orellana, Diana. Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa 1ed. 2006. 23pp.  
ISBN: 0212-4068
40. Arias, Fidias. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica, S.A, 2012. 68pp.  
ISBN: 980-07-8529-9
41. Arias, Fidias. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica, S.A, 2012. 36pp.  
ISBN: 980-07-8529-9

42. CARRASCO, Nayib. Validez y confiabilidad de un instrumento de evaluación de estrategias docentes en la práctica de la enseñanza universitaria. Revista colombiana [en línea]. Junio-Julio 2015, v n.º 27. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2018]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0212679615000134?via%3Dihub>
43. Hernández, Roberto. Metodología de la investigación , 6ta ed. 2014.274pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

## **ANEXOS**







## Anexo 2: Matriz de Consistencia.

<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>							
<b>TITULO</b> Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGIA
P. General	O. General	H. General	INDEPENDIENTE				
¿De qué manera las cenizas de hojas de eucalipto y caña de azúcar influye en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín - 2023?	<b>Analizar</b> la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023.	La incorporación de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en porcentajes de 1.5%, 2%, 4% y 2%, 4%, 6% mejora as propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023.	<b>Ceniza de Hojas de eucalipto</b>	DOSIFICACIÓN	1.5%	Ficha Recolección de Datos <b>Anexo 4-A</b>	<b>Método:</b> Científico <b>Tipo de Investigación:</b> Tipo Aplicada <b>Nivel de Investigación:</b> EXPLICATIVA (Causa Efecto) <b>Diseño de Investigación:</b> Experimental (Cuasi) <b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Población:</b> Todos las <b>Muestras</b> ensayados en el Laboratorio  <b>Muestra:</b> 4 Muestras Contenido Humedad 4 Muestras Índice Plasticidad 4 Muestras Capacidad Portante  <b>Muestreo:</b> No Probabilístico  <b>Técnica:</b> Observación Directa  <b>Instrumentos de la investigación:</b>  Ficha Recolección de Datos  <b>Ficha Resultados de Laboratorio</b>  Según NTP - ASTM
				Adicionar	2%	Ficha Recolección de Datos <b>Anexo 4-A</b>	
				Por peso del Cemento	4%	Ficha Recolección de Datos <b>Anexo 4-A</b>	
			<b>Ceniza de caña de azucar</b>	DOSIFICACIÓN	2.0%	Ficha Recolección de Datos <b>Anexo 4-A</b>	
				Adicionar	4%	Ficha Recolección de Datos <b>Anexo 4-A</b>	
				Por peso del Cemento	6.0%	Ficha Recolección de Datos <b>Anexo 4-A</b>	
P. Especifico	O. Especifico	H. Especifico	DEPENDIENTE				
¿Cuánto influye las cenizas hojas de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la compresión en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín - 2023?	Determinar la influencia de la ceniza de hoja de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín – 2023.	La incorporación de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar aumenta la resistencia a la compresión en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín – 2023.	<b>PROPIEDADES del concreto</b>	PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la Flexion (Kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio Según NTP 339.034 <b>Anexo 4-C</b>	
					Resistencia a la compresion (Kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio Según NTP 339.078 <b>Anexo 4-B</b>	
					Contenido de Aire %	Ficha Resultado de Laboratorio según ASTM C231 <b>Anexo 4-D</b>	
¿Cuánto influye las cenizas de hojas de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la flexión en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín - 2023?	Determinar la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín – 2023.	La incorporación de las cenizas de hojas de eucalipto y caña de azúcar aumenta la resistencia a la flexión en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín – 2023.					
¿Cuánto influye las cenizas de hojas de eucalipto y caña de azúcar en el contenido del aire en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín - 2023?	Determinar la influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en el contenido de aire del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín – 2023.	La incorporación de las cenizas hoja de eucalipto y caña de azúcar disminuye el contenido de aire en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín– 2023.					



## Anexo 3: Ficha de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Harina de coca y Almidón de papa

"Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Junín 2023"

### Parte A: Datos generales

Tesista 01: Huaraca Vargas Jaziel Angelo

Tesista 02: Mesares Castro Alexander

Fecha: Lima, SETIEMBRE 2023

### Parte B: HOJA DE EUCALIPTO

1.5%	OK
2%	OK
4%	OK

Tesis: Mendoza J. (2023) Hoja de eucalipto: 3%, 5%, 7%

Tesis: Tineo J. (2017) Hoja de eucalipto 10%, 15%, 20%

### Parte C: CAÑA DE AZUCAR

2%	OK
4%	OK
6%	OK

Tesis: Rojas (2022) Caña de azúcar: 10%, 12%, 14%

Tesis: Chávez (2023) Caña de azúcar: 5%, 15%, 10%

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Apellidos: Espinoza Carhuacusma  
Nombres: Wendy Diana  
Título: Ing. Civil  
Grado: Magister  
N° Reg. CIP: 238547  
Firma:

Apellidos: MIRANDA RUCOBA  
Nombres: RICHAD ALEXIS  
Título: Ing. Civil  
Grado: Magister  
N° Reg. CIP: 238713  
Firma:

Apellidos: OLORTEGUI HERRERA  
Nombres: JHONATAN ROLANDO  
Título: Ing. Civil  
Grado: Bachiller  
N° Reg. CIP: 269373  
Firma:

# ANEXO 4: FICHA DE RESULTADOS DE LABORATORIO (CERTIFICADOS)



A) GRANULOMETRIA

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
 jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
 informes@jc-geotecnia.com  
 Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
 Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

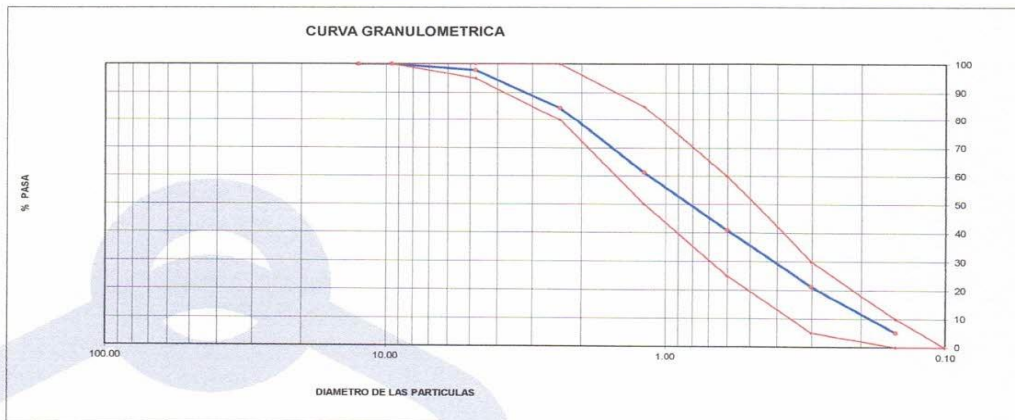
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO  
 ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
	Fecha de ensayo: 30/09/2023

MATERIAL : Agregado fino  
 PESO INICIAL HUMEDO (g) : 585.0  
 PESO INICIAL SECO (g) : 570.0  
 % W = 2.6  
 MF = 2.89

MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa	ASTM C 33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.76	12.4	2.2	2.2	97.8	95 - 100
Nº8	2.38	75.6	13.3	15.5	84.5	80 - 100
Nº 16	1.19	132.1	23.2	38.7	61.3	50 - 85
Nº 30	0.60	115.5	20.3	59.0	41.0	25 - 60
Nº 50	0.30	112.3	19.7	78.7	21.3	05 - 30
Nº 100	0.15	92.4	16.2	94.9	5.1	0 - 10
FONDO		29.0	5.1	100.0	0.00	



OBSERVACIONES:  
 \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC

SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

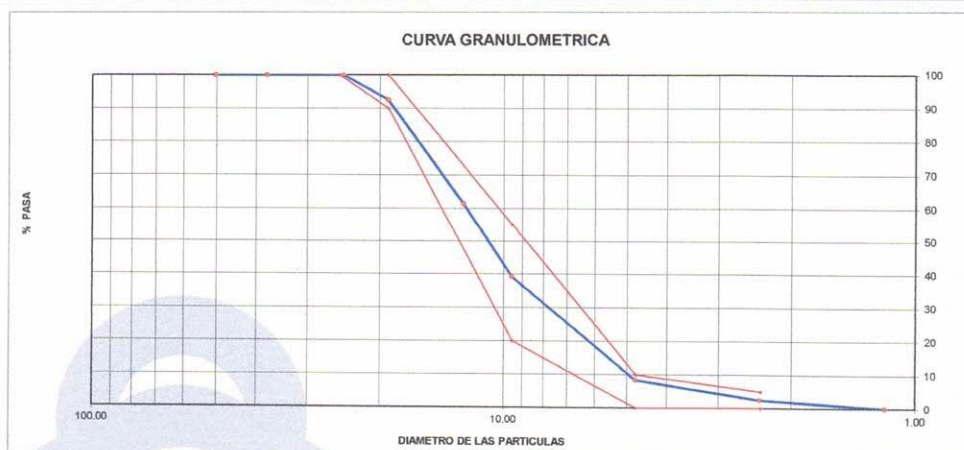
www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO  
ASTM C136

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia					
<b>SOLICITANTE</b>	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl					
<b>TESIS</b>	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023					
<b>UBICACIÓN</b>	: Huancayo - Junín					
	<b>Fecha de ensayo:</b> 30/09/2023					
<b>MATERIAL</b>	: AGREGADO GRUESO					
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>	2,040.00	<b>% W =</b> 0.7				
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>	2,025.00	<b>MF =</b> 6.57				
MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	HUSO # 67
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	150.5	7.4	7.4	92.6	90-100
1/2"	12.50	630.1	31.1	38.6	61.4	-
3/8"	9.53	450.2	22.2	60.8	39.2	20-55
Nº 4	4.76	624.3	30.8	91.6	8.4	0-10
Nº 8	2.38	120.3	5.9	97.6	2.4	0-5
Nº 16	1.18	48.3	2.4	99.9	0.1	
FONDO		1.1	0.1	100.0	0.0	



**OBSERVACIONES:**

- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- \* Según la NORMA ASTM C33, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados se puede apreciar que la granulometría está dentro del Huso #467

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. LABORATORIO DE MATERIALES	ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

## B) PESO UNITARIO



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

[www.jc-geotecnia.com](http://www.jc-geotecnia.com)

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o Glb)	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C29

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTE</b>	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
<b>TESIS</b>	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
<b>UBICACIÓN</b>	: Huancayo - Junín
<b>Fecha de ensayo:</b> 30/09/2023	

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	19640	19633	19644
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	13459	13452	13463
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.474	1.473	1.474

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.473
-------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	21053	21050	21057
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14872	14869	14876
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.628	1.628	1.629

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.628
-----------------------------------	------	-------

**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC

SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabaylo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS

ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junin 2023
UBICACION	: Huancayo - Junin
	Fecha de ensayo: 30/09/2023

MATERIAL : AGREGADO FINO

MUESTRA Nº	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7669	7673	7665
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	5223	5227	5219
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.847	1.849	1.846

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.847
-------------------------------	------	-------

MUESTRA Nº	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	8119	8124	8114
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	5673	5678	5668
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	2.006	2.008	2.005

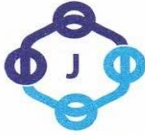
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	2.006
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

## C) PESO ESPECIFICO



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS**  
ASTM C127

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de referencia
<b>SOLICITANTE</b>	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
<b>TESIS</b>	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junin 2023
<b>UBICACION</b>	: Huancayo - Junin
<b>Fecha de ensayo:</b> 30/09/2023	

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1273.5	1269.2	1271.4
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2010	2010	2010.0
3	Peso muestra Seco	C	g	1997	1997	1997.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.73	2.71	2.72
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.71	2.70	2.70
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.76	2.74	2.75
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	0.65	0.65	0.7

**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	<p>ABEL MARCELO PASQUIEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>	<p>CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p>
Ingeniero de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO





JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS**  
ASTM C128

<b>REFERENCIA</b> : Datos de referencia
<b>SOLICITANTE</b> : Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
<b>TESIS</b> : Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , Junín 2023
<b>UBICACION</b> : Huancayo - Junín
<b>Fecha de ensayo:</b> 30/09/2023

**MATERIAL** : AGREGADO FINO

MUESTRA Nº		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g	754.5	758.34	756.4
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	297.12	296.11	296.6
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	457.38	462.23	459.8
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	295.69	294.45	295.07
5	Peso del Balon N° 2	g/cc	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	99.575	98.34	98.96
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc	504.0	504.0	504.0

**RESULTADOS**

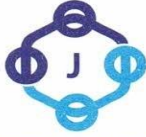
PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/cc	2.52	2.52	2.52
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500/(V-W))	g/cc	2.56	2.56	2.56
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = A/[(V-W)-(500-A)])	g/cc	2.62	2.62	2.62
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(500-A)/A*100]	%	1.4	1.4	1.4

**OBSERVACIONES:**

\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

## D) SLUMP



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

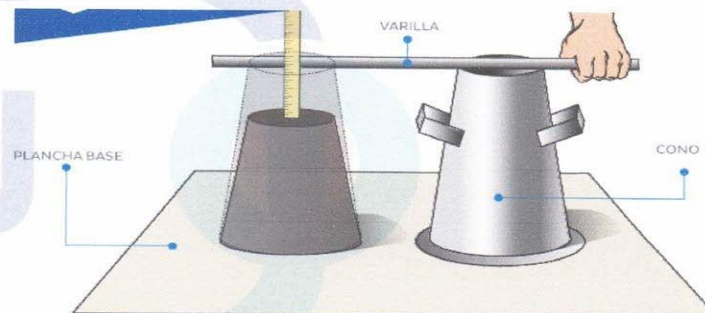
[www.jc-geotecnia.com](http://www.jc-geotecnia.com)

# REPORTE DE MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND ASTM C143 / NTP 339.035

**SOLICITADO POR:** HUARACA VARGAS JAZIEL ANGELO Y MESARES CASTRO  
ALEXANDER RAÚL

**ASUNTO:** INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO Y CAÑA DE AZÚCAR EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, JUNÍN 2023

IDENTIFICACIÓN	ASENTAMIENTO CM
PATRON	10.4
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	9.6
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	9.1
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	8.5
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	9.0
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	8.3
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	7.2



MÉTODO DEL SLUMP

  
ABEL MARCELO PASQUEL  
INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456  
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

## E) TEMPERATURA



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

[www.jc-geotecnia.com](http://www.jc-geotecnia.com)

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabaylo - Lima

### REPORTE DE TEMPERATURA EN EL CONCRETO NORMA ASTM C1064 / NTP 339.184

**SOLICITADO POR:** HUARACA VARGAS JAZIEL ANGELO Y MESARES CASTRO  
ALEXANDER RAÚL

**ASUNTO:** INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO Y CAÑA DE AZÚCAR  
EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2, JUNÍN 2023

IDENTIFICACIÓN	TEMPERATURA (°C)
PATRON	23.5
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	22.5
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	23.1
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	23
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	22.8
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	23.4
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	22.9



  
ABEL MARCELO PASQUEL  
INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456  
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

## F) CONTENIDO DE AIRE



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

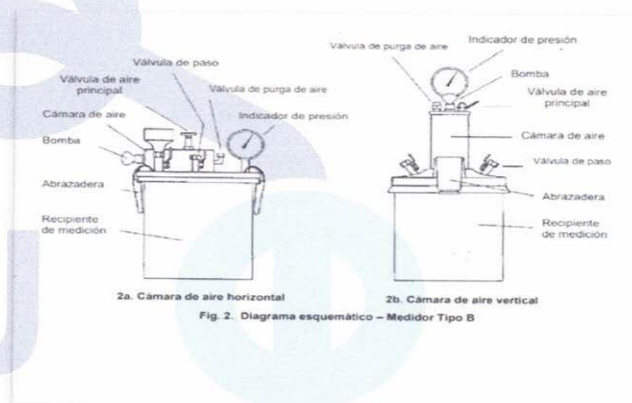
[www.jc-geotecnia.com](http://www.jc-geotecnia.com)

## REPORTE DEL CONTENIDO DE AIRE POR MÉTODO DE PRESIÓN NORMA ASTM C231

**SOLICITADO POR:** HUARACA VARGAS JAZIEL ANGELO Y MESARES CASTRO  
ALEXANDER RAÚL

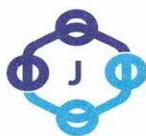
**ASUNTO:** INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO Y CAÑA DE AZÚCAR EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM<sup>2</sup>, JUNÍN 2023

IDENTIFICACIÓN	CONTENIDO DE AIRE (%)
PATRON	2.2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	1.9
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	2.3
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	2.5
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	2.4
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	2.6
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	2.9



ABEL MARCELO PASQUEL  
INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456  
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

## G) DISEÑO DE MEZCLA






**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

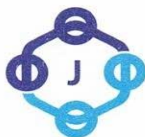
Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001																																																																																																																																																																																																																																																																
		Revisión	1																																																																																																																																																																																																																																																																
		Aprobado	AM-JC																																																																																																																																																																																																																																																																
		Fecha	3/01/2022																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211</b>																																																																																																																																																																																																																																																																			
<p><b>REFERENCIA</b> : Datos del Laboratorio  <b>SOLICITANTE</b> : Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl  <b>TESIS</b> : Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junin 2023  <b>UBICACIÓN</b> : Huancayo - Junin</p>																																																																																																																																																																																																																																																																			
Fecha de ensayo: 03/10/2023																																																																																																																																																																																																																																																																			
<b>f'c 210 kg/cm2</b>																																																																																																																																																																																																																																																																			
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C. Kg/m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																													
CEMENTO SOL TIPO 1	3.13	2.89	2.6	1.4	1847.0	2006.0																																																																																																																																																																																																																																																													
AGREGADO FINO	2.52																																																																																																																																																																																																																																																																		
AGREGADO GRUESO	2.70						0.7	1473.0	1628.0																																																																																																																																																																																																																																																										
<p><b>A) VALORES DE DISEÑO</b></p> <table border="0"> <tr><td>1</td><td>ASENTAMIENTO</td><td></td><td></td><td>4</td><td>pulg</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL</td><td></td><td></td><td>3/4</td><td>pulg</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>RELACION AGUA CEMENTO</td><td></td><td></td><td>0.68</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>AGUA</td><td></td><td></td><td>205</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>TOTAL DE AIRE ATRAPADO %</td><td></td><td></td><td>2.0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO</td><td></td><td></td><td>0.37</td><td></td><td></td></tr> </table> <p><b>B) ANÁLISIS DE DISEÑO</b></p> <table border="0"> <tr><td colspan="2"><b>FACTOR CEMENTO</b></td><td>315</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td>7.4</td><td><b>Bls/m<sup>3</sup></b></td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Volumen absoluto del cemento</td><td></td><td>0.1008</td><td>m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Volumen absoluto del Agua</td><td></td><td>0.2050</td><td>m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Volumen absoluto del Aire</td><td></td><td>0.0200</td><td>m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup></td><td></td><td>0.326</td></tr> <tr><td colspan="2"><b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">Volumen absoluto del Agregado fino</td><td></td><td>0.3064</td><td>m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup></td><td></td><td>0.674</td></tr> <tr><td colspan="2">Volumen absoluto del Agregado grueso</td><td></td><td>0.3678</td><td>m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"><b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1.000</td></tr> </table> <p><b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b></p> <table border="0"> <tr><td>CEMENTO</td><td></td><td></td><td>315</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGUA</td><td></td><td></td><td>205</td><td>Lt/m<sup>3</sup></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGREGADO FINO</td><td></td><td></td><td>772</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGREGADO GRUESO</td><td></td><td></td><td>993</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><b>PESO DE MEZCLA</b></td><td></td><td></td><td><b>2286</b></td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> </table> <p><b>D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b></p> <table border="0"> <tr><td>AGREGADO FINO HUMEDO</td><td></td><td></td><td>792.3</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGREGADO GRUESO HUMEDO</td><td></td><td></td><td>1000.0</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> </table> <p><b>E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b></p> <table border="0"> <tr><td>AGREGADO FINO</td><td></td><td></td><td>-1.200</td><td><b>Lts/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGREGADO GRUESO</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>-9.3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-9.3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td><b>214.3</b></td><td><b>Lts/m<sup>3</sup></b></td><td></td></tr> </table> <p><b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b></p> <table border="0"> <tr><td>CEMENTO</td><td></td><td></td><td>315</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGUA</td><td></td><td></td><td>214</td><td>Lts/m<sup>3</sup></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGREGADO FINO</td><td></td><td></td><td>792</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGREGADO GRUESO</td><td></td><td></td><td>1000</td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><b>PESO DE MEZCLA</b></td><td></td><td></td><td><b>2322</b></td><td><b>Kg/m<sup>3</sup></b></td><td></td><td></td></tr> </table> <p><b>G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg</b></p> <table border="0"> <tr><td>CEMENTO</td><td></td><td></td><td>42.50</td><td><b>Kg</b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGUA</td><td></td><td></td><td>28.87</td><td>Lts</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGREGADO FINO</td><td></td><td></td><td>106.75</td><td><b>Kg</b></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGREGADO GRUESO</td><td></td><td></td><td>134.72</td><td><b>Kg</b></td><td></td><td></td></tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)</b></p> <table border="0"> <tr><td>C</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>A.F</td><td>2.51</td></tr> <tr><td>A.G</td><td>3.17</td></tr> <tr><td>H2o</td><td>0.7</td></tr> </table>							1	ASENTAMIENTO			4	pulg		2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4	pulg		3	RELACION AGUA CEMENTO			0.68			4	AGUA			205			5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0			6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37			<b>FACTOR CEMENTO</b>		315	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	7.4	<b>Bls/m<sup>3</sup></b>		Volumen absoluto del cemento			0.1008	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>			Volumen absoluto del Agua			0.2050	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>			Volumen absoluto del Aire			0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		0.326	<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>							Volumen absoluto del Agregado fino			0.3064	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		0.674	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3678	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>			<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>						1.000	CEMENTO			315	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			AGUA			205	Lt/m <sup>3</sup>			AGREGADO FINO			772	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			AGREGADO GRUESO			993	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			<b>PESO DE MEZCLA</b>			<b>2286</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			AGREGADO FINO HUMEDO			792.3	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			AGREGADO GRUESO HUMEDO			1000.0	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			AGREGADO FINO			-1.200	<b>Lts/m<sup>3</sup></b>			AGREGADO GRUESO			0.000	-9.3							0.0							-9.3							<b>214.3</b>	<b>Lts/m<sup>3</sup></b>		CEMENTO			315	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			AGUA			214	Lts/m <sup>3</sup>			AGREGADO FINO			792	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			AGREGADO GRUESO			1000	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			<b>PESO DE MEZCLA</b>			<b>2322</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>			CEMENTO			42.50	<b>Kg</b>			AGUA			28.87	Lts			AGREGADO FINO			106.75	<b>Kg</b>			AGREGADO GRUESO			134.72	<b>Kg</b>			C	1.0	A.F	2.51	A.G	3.17	H2o	0.7
1	ASENTAMIENTO			4	pulg																																																																																																																																																																																																																																																														
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4	pulg																																																																																																																																																																																																																																																														
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.68																																																																																																																																																																																																																																																															
4	AGUA			205																																																																																																																																																																																																																																																															
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0																																																																																																																																																																																																																																																															
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37																																																																																																																																																																																																																																																															
<b>FACTOR CEMENTO</b>		315	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	7.4	<b>Bls/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																														
Volumen absoluto del cemento			0.1008	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																															
Volumen absoluto del Agua			0.2050	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																															
Volumen absoluto del Aire			0.0200	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		0.326																																																																																																																																																																																																																																																													
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>																																																																																																																																																																																																																																																																			
Volumen absoluto del Agregado fino			0.3064	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		0.674																																																																																																																																																																																																																																																													
Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3678	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																															
<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>						1.000																																																																																																																																																																																																																																																													
CEMENTO			315	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGUA			205	Lt/m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO FINO			772	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO GRUESO			993	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
<b>PESO DE MEZCLA</b>			<b>2286</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO FINO HUMEDO			792.3	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO GRUESO HUMEDO			1000.0	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO FINO			-1.200	<b>Lts/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO GRUESO			0.000	-9.3																																																																																																																																																																																																																																																															
				0.0																																																																																																																																																																																																																																																															
				-9.3																																																																																																																																																																																																																																																															
				<b>214.3</b>	<b>Lts/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																														
CEMENTO			315	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGUA			214	Lts/m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO FINO			792	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO GRUESO			1000	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
<b>PESO DE MEZCLA</b>			<b>2322</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>																																																																																																																																																																																																																																																															
CEMENTO			42.50	<b>Kg</b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGUA			28.87	Lts																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO FINO			106.75	<b>Kg</b>																																																																																																																																																																																																																																																															
AGREGADO GRUESO			134.72	<b>Kg</b>																																																																																																																																																																																																																																																															
C	1.0																																																																																																																																																																																																																																																																		
A.F	2.51																																																																																																																																																																																																																																																																		
A.G	3.17																																																																																																																																																																																																																																																																		
H2o	0.7																																																																																																																																																																																																																																																																		
<p><b>Elaborado por:</b></p>  <p><b>Jefe de Laboratorio</b></p>		<p><b>Revisado por:</b></p>  <p>ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p> <p><b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b></p>		<p><b>Aprobado por:</b></p>  <p><b>CONTROL DE CALIDAD</b> JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.</p> <p><b>Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO</b></p>																																																																																																																																																																																																																																																															

## H) RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín

Fecha de emisión: 11/10/2023

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
PATRON	4/10/2023	11/10/2023	7	11940	78.5	152.0	210.0	72.4
PATRON	4/10/2023	11/10/2023	7	11910	78.5	151.6	210.0	72.2
PATRON	4/10/2023	11/10/2023	7	11850	78.5	150.9	210.0	71.8

### EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

### OBSERVACIONES:

- No se observaron fallas atípicas en las roturas
- El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC

SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> , Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 11/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F'c Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	11/10/2023	7	12030	78.5	153.2	210.0	72.9
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	11/10/2023	7	11990	78.5	152.7	210.0	72.7
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	11/10/2023	7	12010	78.5	152.9	210.0	72.8

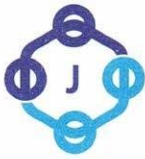
**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 11/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	11/10/2023	7	12150	78.5	154.7	210.0	73.7
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	11/10/2023	7	12180	78.5	155.1	210.0	73.8
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	11/10/2023	7	12090	78.5	153.9	210.0	73.3

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO





JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC

SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> , Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 11/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F'c Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	11/10/2023	7	11470	78.5	146.0	210.0	69.5
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	11/10/2023	7	11390	78.5	145.0	210.0	69.1
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	11/10/2023	7	11430	78.5	145.5	210.0	69.3

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 11/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	11/10/2023	7	12020	78.5	153.0	210.0	72.9
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	11/10/2023	7	12090	78.5	153.9	210.0	73.3
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	11/10/2023	7	12130	78.5	154.4	210.0	73.5

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CO-009
	COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 11/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	11/10/2023	7	11820	78.5	150.5	210.0	71.7
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	11/10/2023	7	11750	78.5	149.6	210.0	71.2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	11/10/2023	7	11860	78.5	151.0	210.0	71.9

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayillo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> , Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 11/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F'c Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	11/10/2023	7	11110	78.5	141.5	210.0	67.4
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	11/10/2023	7	11070	78.5	140.9	210.0	67.1
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	11/10/2023	7	11010	78.5	140.2	210.0	66.8

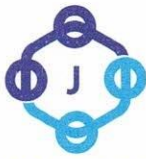
EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 18/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
PATRON	4/10/2023	18/10/2023	14	13420	78.5	170.9	210.0	81.4
PATRON	4/10/2023	18/10/2023	14	13610	78.5	173.3	210.0	82.5
PATRON	4/10/2023	18/10/2023	14	13560	78.5	172.7	210.0	82.2

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por: 	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC

SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 18/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	18/10/2023	14	13920	78.5	177.2	210.0	84.4
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	18/10/2023	14	13990	78.5	178.1	210.0	84.8
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	18/10/2023	14	14020	78.5	178.5	210.0	85.0

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 18/10/2023	




IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	18/10/2023	14	14420	78.5	183.6	210.0	87.4
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	18/10/2023	14	14380	78.5	183.1	210.0	87.2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	18/10/2023	14	14520	78.5	184.9	210.0	88.0

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 18/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	18/10/2023	14	13210	78.5	168.2	210.0	80.1
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	18/10/2023	14	13180	78.5	167.8	210.0	79.9
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	18/10/2023	14	13140	78.5	167.3	210.0	79.7

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>  Jefe de Laboratorio	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--





JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 18/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR 2%	4/10/2023	18/10/2023	14	14360	78.5	182.8	210.0	87.1
CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR 2%	4/10/2023	18/10/2023	14	14410	78.5	183.5	210.0	87.4
CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR 2%	4/10/2023	18/10/2023	14	14310	78.5	182.2	210.0	86.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 18/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR 4%	4/10/2023	18/10/2023	14	13510	78.5	172.0	210.0	81.9
CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR 4%	4/10/2023	18/10/2023	14	13580	78.5	172.9	210.0	82.3
CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR 4%	4/10/2023	18/10/2023	14	13440	78.5	171.1	210.0	81.5

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecniaLaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 18/10/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	18/10/2023	14	12770	78.5	162.6	210.0	77.4
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	18/10/2023	14	12690	78.5	161.6	210.0	76.9
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	18/10/2023	14	12620	78.5	160.7	210.0	76.5

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0,1 kN

OBSERVACIONES:

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecniaLaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA : Datos de laboratorio  
SOLICITANTE : Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl  
TESIS : Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023  
UBICACIÓN : Huancayo - Junín

Fecha de emisión: 01/11/2023



IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
PATRON	4/10/2023	1/11/2023	28	17090	78.5	217.6	210.0	103.6
PATRON	4/10/2023	1/11/2023	28	17140	78.5	218.2	210.0	103.9
PATRON	4/10/2023	1/11/2023	28	17020	78.5	216.7	210.0	103.2

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>  Jefe de Laboratorio	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto $f'c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> , Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 01/11/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F'c Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	1/11/2023	28	17270	78.5	219.9	210.0	104.7
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	1/11/2023	28	17330	78.5	220.7	210.0	105.1
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	1/11/2023	28	17190	78.5	218.9	210.0	104.2

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0,1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>  Jefe de Laboratorio	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecniaLaboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junin 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junin
Fecha de emisión: 01/11/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	1/11/2023	28	17720	78.5	225.6	210.0	107.4
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	1/11/2023	28	17680	78.5	225.1	210.0	107.2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	1/11/2023	28	17590	78.5	224.0	210.0	106.6

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

<b>Elaborado por:</b>  Jefe de Laboratorio	<b>Revisado por:</b>  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	<b>Aprobado por:</b>  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com

www.jc-geotecnia.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín

Fecha de emisión: 01/11/2023

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	1/11/2023	28	16710	78.5	212.8	210.0	101.3
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	1/11/2023	28	16620	78.5	211.6	210.0	100.8
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	1/11/2023	28	16680	78.5	212.4	210.0	101.1

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 01/11/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	1/11/2023	28	17470	78.5	222.4	210.0	105.9
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	1/11/2023	28	17400	78.5	221.5	210.0	105.5
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	1/11/2023	28	17510	78.5	222.9	210.0	106.2

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO





JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CO-009
	COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 01/11/2023	


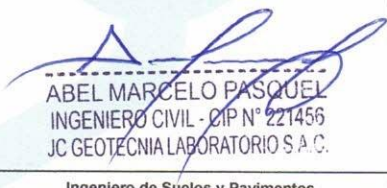
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	1/11/2023	28	16670	78.5	212.2	210.0	101.1
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	1/11/2023	28	16640	78.5	211.9	210.0	100.9
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	1/11/2023	28	16730	78.5	213.0	210.0	101.4

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - OIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
jcgeotecnia laboratorio@gmail.com  
informes@jc-geotecnia.com  
Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
Carabayllo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CO-009
	COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	3/01/2022

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl
TESIS	: Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023
UBICACIÓN	: Huancayo - Junín
Fecha de emisión: 01/11/2023	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'c Diseño kg/cm2	% F'c
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	1/11/2023	28	15370	78.5	195.7	210.0	93.2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	1/11/2023	28	15510	78.5	197.5	210.0	94.0
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	1/11/2023	28	15440	78.5	196.6	210.0	93.6

**EQUIPO DE ENSAYO**

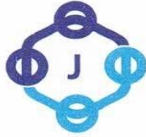
Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

# I) RESISTENCIA A LA FLEXION



**JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC**  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 922 381 804  
 jcgeotecnialaboratorio@gmail.com  
 informes@jc-geotecnia.com  
 Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2  
 Carabaylo - Lima

www.jc-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junín 2023

SOLICITANTE : Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl

UBICACIÓN DE PROYECTO : Huancayo - Junín

FECHA DE EMISIÓN: : 1/11/2023 FECHA DE ENSAYO : 1/11/2023

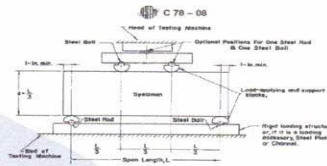
Tipo de muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes prismáticos

F'c de diseño : 210 kg/cm2

## RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRON	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	30.1 kg/cm2
PATRON	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	30.3 kg/cm2
PATRON	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	30.5 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	31.3 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	31.6 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 1.5%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	31.5 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	32.4 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	32.8 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 2%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	32.5 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	28.0 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	28.4 kg/cm2
CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO 4%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	28.7 kg/cm2



### OBSERVACIONES:

- \* Muestras Proporcionadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP Nº 221466 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	02-01-2023
		Página	1 de 1

TESIS : Influencia de las cenizas de hoja de eucalipto y caña de azúcar en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2, Junin 2023

SOLICITANTE : Huaraca Vargas Jaziel Angelo Y Mesares Castro Alexander Raúl

UBICACIÓN DE PROYECTO : Huancayo - Junin

FECHA DE EMISIÓN: : 1/11/2023

Tipo de muestra : Concreto endurecido

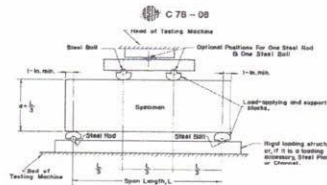
Presentación : Especímenes prismáticos

F'c de diseño : 210 kg/cm2

FECHA DE ENSAYO : 1/11/2023

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	31.6 kg/cm2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	31.7 kg/cm2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 2%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	31.5 kg/cm2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	30.0 kg/cm2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	30.3 kg/cm2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 4%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	30.4 kg/cm2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	27.5 kg/cm2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	27.6 kg/cm2
CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR 6%	4/10/2023	1/11/2023	28 días	2	45.0	27.3 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- \* Muestras Proporcionadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

## J) CALIBRACION



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



### CERTIFICADO DE CALIBRACION

**TC - 15434 - 2023**

PROFORMA : 1503B Fecha de emisión : 2023-08-16

**SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.**  
Dirección : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA**  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Marca : OHAUS  
Modelo : R31P30  
N° de Serie : 8339530327  
Capacidad Máxima : 30000 g  
Resolución : 1 g  
División de Verificación : 1 g  
Clase de Exactitud : II  
Capacidad Mínima : 50 g  
Procedencia : REINO UNIDO  
N° de Parte : CHINA  
Identificación : No Indica  
Ubicación : LABORATORIO  
Variación de  $\Delta T$  Local : 4 °C  
Fecha de Calibración : 2023-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**  
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

**Lic. Nicolás Ramos Paucar**  
Gerente Técnico  
CFP: 0316



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 14500 - 2023

Profoma : 13360A Fecha de Emisión : 2023-08-20

**Solicitante** : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.  
**Dirección** : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

**Equipo** : **Horno**  
**Marca** : FORMA SCIENTIFIC  
**Modelo** : No indica  
**Número de Serie** : 32855-158  
**Identificación** : No indica  
**Procedencia** : EE.UU.  
**Circulación del aire** : Turbulencia  
**Ubicación** : Laboratorio  
**Fecha de Calibración** : 2023-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
<b>Termómetro</b>	Digital	0 °C a 800 °C	1 °C
<b>Selector</b>	Digital	0 °C a 250 °C	1 °C

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

**Lugar de calibración**  
Instalaciones de TEST & CONTROL S.A.C.

**Método de calibración**  
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, Junio 2009: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático" publicada por el SNM/ INDECOPI.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**Condiciones de calibración**

	Temperatura	Humedad	Tensión
<b>Inicial</b>	18,9 °C	69 %hr	221 V
<b>Final</b>	19,4 °C	68 %hr	220 V

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

**Lic. Nicolás Ramos Paucar**  
**Gerente Técnico**  
**CFP: 0316**

## Certificado de Calibración

**TC - 15482 - 2023**

Proforma : 13360A Fecha de emisión : 2023-08-16

Solicitante : **JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.**  
Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabaylo

**Instrumento de medición** : **Balanza**  
Tipo : Electrónica  
Marca : ADAM  
Modelo : AAA 250L  
N° de Serie : AE048A114226  
Capacidad Máxima : 250 g  
Resolución : 0,0001 g  
División de Verificación : 0,001 g  
Clase de Exactitud : I  
Capacidad Mínima : 0,01 g  
Procedencia : No indica  
N° de Parte : No indica  
Identificación : No indica  
Ubicación : Laboratorio  
Variación de  $\Delta T$  Local : 5 °C  
Fecha de Calibración : 2023-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

**Lugar de calibración**  
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**Método de calibración**  
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

**Lic. Nicolás Ramos Paucar**  
Gerente Técnico

CFP: 0316 Página : 1 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2022/Rev.04



## Certificado de Calibración

**TC - 15481 - 2023**

Proforma : 13360A Fecha de emisión : 2023-08-16

Solicitante : **JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.**  
Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabaylo

Instrumento de medición : **Balanza**  
Tipo : Electrónica  
Marca : OHAUS  
Modelo : PR2200/E  
N° de Serie : B927896178  
Capacidad Máxima : 2200 g  
Resolución : 0,01 g  
División de Verificación : 0,1 g  
Clase de Exactitud : II  
Capacidad Mínima : 0,5 g  
Procedencia : China  
Identificación : No indica  
Ubicación : Laboratorio  
Variación de  $\Delta T$  Local : 5 °C  
Fecha de Calibración : 2023-08-12

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

**Lugar de calibración**  
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**Método de calibración**  
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

**Lic. Nicolás Ramos Paucar**  
Gerente Técnico

PGC-16-r08/ Diciembre 2022/Rev.04

CFP: 0316 Página : 1 de 3





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### TC - 15702 - 2023

PROFORMA : 13360A

Fecha de emisión: 2023 - 08 - 17

Página : 1 de 2

**SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.**

Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Lima - Carabaylo

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO**

Marca : HIWEIGH  
Modelo : X8  
N° de Serie : 752  
Alcance de Indicación : 30000 kgf  
División de Escala : 1 kgf  
Procedencia : PERÚ  
Identificación : NO INDICA  
Fecha de Calibración : 2023 - 08 - 16  
Gravedad Local : 9,7823 m/s<sup>2</sup>  
Ubicación : NO INDICA

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

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

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó por comparación indirecta tomando como referencia la norma UNE-EN ISO 376. Calibración de los instrumentos de medida de fuerza utilizados para la verificación de las máquinas de ensayo uniaxial.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,3 °C	20,4 °C
Humedad Relativa	58,3 % HR	57,4 % HR

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFP: 0316

## K) ANALISIS QUIMICO



**GEOCONCRELAB**  
Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

### CERTIFICADO DE ENSAYO DE COMPOSICION QUIMICO INFORME TECNICO N°094 – 02 – GCL

#### 1. DATOS DEL CLIENTE

a. **Solicitante:** HUARACA VARGAS JAZIEL ANGELO

MESARES CASTRO ALEXANDER RAUL

b. **Tesis :** "INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO Y CAÑA DE AZÚCAR EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2, JUNÍN 2023"

#### 2. FECHAS DE ENSAYO

a. **Inicio** : 30/09/2023

b. **Finalización** : 02/10/2023

c. **Emisión de Informe** : 02/10/2023

#### 3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

a. **Temperatura** : 20.0 °C

b. **Humedad Relativa** : 66.00%

#### 4. ENSAYO SOLICITADO Y MÉTODO UTILIZADO

a. **Ensayo solicitado /** : COMPOSICIÓN QUÍMICA DE OXIDOS

**Método solicitado** : FLUORESCENCIA DE RAYOS "X" (XRF)

b. **Temp. de calcinación** : 720° Centígrados

#### 5. DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

TABLA 1: DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

CÓDIGO	NOMBRE DE PRODUCTO
GCL 2023 – TS 094 – 02	CENIZA DE CAÑA DE AZUCAR

\* Los resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio por parte del solicitante, el material ha sido recepcionado a una temperatura ambiente de 20.0 °C, antes de haber sido iniciado el ensayo.





**GEOCONCRELAB**  
Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

## 6. RESULTADOS

### a. Resultados obtenidos:

TABLA 2: RESULTADOS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA OBTENIDA MEDIANTE EL ENSAYO DE FLUORESCENCIA POR RAYOS X

CÓDIGO	ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADO
GCL - 094	Determinación de dióxido de silicio (SiO <sub>2</sub> )	%	32.21
	Determinación de óxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%	12.44
	Determinación de óxido de hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%	25.35
	Determinación de óxido de magnesio (MgO)	%	1.47
	Determinación de óxido de manganeso (MnO)	%	3.52
	Determinación de óxido de calcio (CaO)	%	2.48
	Determinación de pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	6.99
	Determinación de trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> )	%	3.05
	Determinación de óxido de bario (BaO)	%	6.22
	Determinación de óxido de zinc (ZnO)	%	4.00
	Determinación de óxido de cobre (CuO)	%	0.14
	Determinación de trióxido de cromo (CrO <sub>3</sub> )	%	0.85
	Otros	%	1.28

## 7. OBSERVACIONES

- Se determina que el material calcinado proveniente de CAÑA DE AZUCAR cumple con los requisitos mínimos de compuestos químicos indicados en la norma ASTM C168, los cuales nos dan los parámetros necesarios para ser utilizado como sustituyente o adición en distintos diseños de mezcla.
- Mediante el ensayo realizado se concluye que el material tiene propiedades puzolánicas así como también propiedades cementosas.

### GEOCONCRELAB S.A.C

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.  
.....  
ENSAYO DE MATERIALES

\* Prohibida la reproducción total o parcial del

FIRMA / SELLO (INGENIERO)

Abel Pillada Esquivel  
INGENIERO CIVIL  
Registro CIP N° 68657

\* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas





**GEOCONCRELAB**  
Laboratorio de suelos y concreto S.A.C.

## CERTIFICADO DE ENSAYO DE COMPOSICION QUIMICO INFORME TECNICO N°094 – 01 – GCL

### 1. DATOS DEL CLIENTE

a. **Solicitante:** HUARACA VARGAS JAZIEL ANGELO

MESARES CASTRO ALEXANDER RAUL

b. **Tesis :** "INFLUENCIA DE LAS CENIZAS DE HOJA DE EUCALIPTO Y CAÑA DE AZÚCAR EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2, JUNÍN 2023"

### 2. FECHAS DE ENSAYO

a. **Inicio** : 01/10/2023

b. **Finalización** : 03/10/2023

c. **Emisión de Informe** : 03//10/2023

### 3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

a. **Temperatura** : 21.0 °C

b. **Humedad Relativa** : 65.00%

### 4. ENSAYO SOLICITADO Y MÉTODO UTILIZADO

a. **Ensayo solicitado /** : COMPOSICIÓN QUÍMICA DE OXIDOS

**Método solicitado** : FLUORESCENCIA DE RAYOS "X" (XRF)

b. **Temp. de calcinación** : 700° Centigrados

### 5. DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

TABLA 1: DATOS DE LA MUESTRA A ENSAYAR

CÓDIGO	NOMBRE DE PRODUCTO
GCL 2023 – TS 094 – 01	CENIZA DE HOJA DE EUCALIPTO

\* Los resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio por parte del solicitante, el material ha sido recepcionado a una temperatura ambiente de 21.0 °C, antes de haber sido iniciado el ensayo.



Av. Universitaria Mz. "A" Lote 18, Urbanización  
La Libertad Los Olivos



938287647 / 961448659



Informes@geoconcrelab.com  
www.geoconcrelab.com



**6. RESULTADOS**

**a. Resultados obtenidos:**

*TABLA 2: RESULTADOS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA OBTENIDA MEDIANTE EL ENSAYO DE FLUORESCENCIA POR RAYOS X*

CÓDIGO	ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADO
GCL - 094	Determinación de dióxido de silicio (SiO <sub>2</sub> )	%	24.50
	Determinación de óxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%	30.50
	Determinación de óxido de hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%	15.00
	Determinación de óxido de magnesio (MgO)	%	4.10
	Determinación de óxido de manganeso (MnO)	%	1.50
	Determinación de óxido de calcio (CaO)	%	3.22
	Determinación de pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	3.69
	Determinación de trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> )	%	5.71
	Determinación de óxido de bario (BaO)	%	0.88
	Determinación de óxido de zinc (ZnO)	%	3.20
	Determinación de óxido de cobre (CuO)	%	1.44
	Determinación de trióxido de cromo (CrO <sub>3</sub> )	%	4.52
	Otros	%	1.74

**7. OBSERVACIONES**

- Se determina que el material calcinado proveniente de las HOJAS DE EUCALIPTO cumple con los requisitos mínimos de compuestos químicos indicados en la norma ASTM C168, los cuales nos dan los parámetros necesarios para ser utilizado como sustituyente o adición en distintos diseños de mezcla.
- Mediante el ensayo realizado se concluye que el material tiene propiedades puzolánicas así como también propiedades cementosas.

**GEOCONCRELAB S.A.C**

FIRMA / SELLO (LABORATORIO)

GEOCONCRELAB  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

.....  
ENSAYO DE MATERIALES

\* Prohibida la reproducción total o parcial del

FIRMA / SELLO (INGENIERO)

Abel Pillado Esquivel  
INGENIERO CIVIL  
Registro CIP N° 68657

\* Documento válido solo con sellos y firmas autorizadas



Anexos 5:

**Tabla N° 03:** Ensayos de laboratorio

	Ensayo	Instrumento
Ensayos	Ensayo de Compresión	Ficha de Resultados de Laboratorio NTP 339.034
	Ensayo de Flexión	Ficha de Resultados de Laboratorio NTP 339.078
	Ensayo Contenido de aire	Ficha de Resultados de Laboratorio NTP 339.046

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 04:** Granulometría del agregado fino.

<b>MATERIAL : Agregado fino</b>						
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>		585.0		% W = 2.6		
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>		570.0		MF = 2.89		
MALLAS	ABERTURA	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS (%)		ESPECIFICACIONES
	(mm)	(gr)	(%)	Retenido	Pasa	ASTMC33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	<b>100</b>
Nº4	4.76	12.4	2.2	2.2	97.8	<b>95 - 100</b>
Nº8	2.38	75.6	13.3	15.5	84.5	<b>80 - 100</b>
Nº 16	1.19	132.1	23.2	38.7	61.3	<b>50 - 100</b>
Nº 30	0.60	115.5	20.3	59.0	41.0	<b>50 - 85</b>
Nº 50	0.30	112.3	19.7	78.7	21.3	<b>25 - 60</b>
Nº 100	0.15	92.4	16.2	94.9	5.1	<b>05 - 30</b>
<b>FONDO</b>		29.0	5.1	100.0	0.00	<b>0 - 10</b>
<b>FONDO</b>		29.0	5.1	100.0	0.00	<b>0 - 10</b>

**Tabla N° 05:** Granulometría del agregado grueso.

<b>MATERIAL : Agregado AL fino</b>						
<b>PESO INICIAL HUMEDO (g)</b>			<b>2,040.00</b>	<b>% W = 0.7</b>		
<b>PESO INICIAL SECO (g)</b>			<b>1,025.00</b>	<b>MF = 6.57</b>		
<b>MALLAS</b>	<b>ABERTURA</b>	<b>MATERIAL RETENIDO</b>		<b>% ACUMULADOS (%)</b>		<b>ESPECIFICACIONES</b>
	<b>(mm)</b>	<b>(gr)</b>	<b>(%)</b>	<b>Retenido</b>	<b>Pasa</b>	<b>ASTMC33</b>
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	<b>100</b>
3/4"	19.05	150.5	7.4	7.4	92.6	<b>90 - 100</b>
1/2"	12.50	630.1	31.1	38.6	61.4	<b>-</b>
3/8"	9.53	450.2	22.2	60.8	39.2	<b>20 - 55</b>
N° 4	4.76	624.3	30.8	91.6	8.4	<b>0 - 10</b>
N° 8	2.38	120.3	5.9	97.6	2.4	<b>0 - 5</b>
N° 16	1.18	48.3	2.4	99.9	0.1	
<b>FONDO</b>		1.1	0.1	100.0	0.0	

Fuente: *Elaboración propia.*

**Tabla N° 06:** Peso unitario suelto del agregado fino.

<b>MUESTRA N°</b>			<b>M - 1</b>	<b>M - 2</b>	<b>M - 3</b>
1	Peso de la muestra + Molde	g	7669	7673	7665
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	5223	5227	5219
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.847	1.849	1.846
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO</b>		gr/cc	<b>1.847</b>		

Fuente: *Elaboración propia.*

**Tabla N° 07:** Peso unitario compactado del agregado fino.

<b>MUESTRA N°</b>			<b>M - 1</b>	<b>M - 2</b>	<b>M - 3</b>
1	Peso de la muestra + Molde	g	8119	8124	8114
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	5673	5678	5668
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	2.006	2.008	2.005
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO</b>		gr/cc	<b>2.006</b>		

Fuente: *Elaboración propia.*

**Tabla N° 8:** Peso unitario suelto del agregado grueso.

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la muestra + Molde	g	19640	19633	19644
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	13459	13452	13463
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.474	1.473	1.474
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO</b>		gr/cc	<b>1.473</b>		

Fuente: *Elaboración propia.*

**Tabla N° 9:** Peso unitario compactado del agregado grueso.

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la muestra + Molde	g	21053	21050	21057
2	Peso del Molde	g	6181	6181	6181
3	Peso de la Muestra (1-2)	g	14872	14869	14876
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.628	1.628	1.629
<b>PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO</b>		gr/cc	<b>1.628</b>		

Fuente: *Elaboración propia.*

**Tabla N° 10:** Peso específico del agregado grueso y porcentaje de absorción.

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra Sumergida Canastilla <b>A</b>	g	1273.5	1269.2	1271.4
2	Peso de la muestra Sat. Sup. Seca <b>B</b>	g	2010	2010	2010.0
3	Peso de la muestra Seca <b>C</b>	g	1997	1997	1997.0
4	Peso específico Sat. Sup. Seca= B/B-A	g/cc	2.73	2.71	2.72
5	Peso específico de masa =C/C-A	g/cc	2.71	2.70	<b>2.70</b>
6	Peso específico aparente=C/C-A	g/cc	2.76	2.74	2.75
7	Absorción de agua= $\frac{(B-C)}{C} \cdot 100$	%	0.65	0.65	<b>0.7</b>

Fuente: *Elaboración propia.*



**Tabla N° 11:** Peso específico del agregado fino y porcentaje de absorción.

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. +Peso Balon + Peso de Agua	g	754.5	758.34	756.4
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	297.12	296.11	296.6
3	Peso del agua (W=1-2)	g	457.38	462.23	459.8
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	295.69	294.45	295.07
5	Peso del N°2	g/cc	196.11	196.11	<b>196.11</b>
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A=4-5)	g/cc	99.575	98.34	98.96
7	Volumen del (V=500)	cc	504.0	504.0	<b>504.0</b>
<b>PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M.= A/(V- W)</b>		g/cc	<b>2.54</b>	<b>2.52</b>	<b>2.52</b>
PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S.= 500/(V-W)		g/cc	2.57	2.56	2.56
PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M.= A/((V- W)-(500-A))		g/cc	2.63	2.62	2.62
<b>PORCENTAJE DE ABSORCION (%) ((500- A)/A*100)</b>		%	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>

Fuente: *Elaboración propia.*

**Tabla N° 12:** Ensayo de consistencia en concreto

ASENTAMIENTO	
IDENTIFICACION	PULG.
P	10.4
P+1.5%	9.6
P+2%	9.1
P+4%	8.5
P+2%	9.0
P+4%	8.3
P+6%	7.2

Fuente: *Elaboración propia.*

**Tabla N° 13:** Ensayo de compresión 7 días ceniza de hoja de eucalipto.

IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (KGF)	AREA (M2)	RESISTENCIA KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2
PATRON	7	11940	78.5	152.0	151.5
	7	11910	78.5	151.6	
	7	11850	78.5	150.9	
P+1.50%	7	12030	78.5	153.2	152.9
	7	11990	78.5	152.7	
	7	12010	78.5	152.9	
P+2.00%	7	12150	78.5	154.7	154.6
	7	12180	78.5	155.1	
	7	12090	78.5	153.9	
P+4.00%	7	11470	78.5	146.0	145.5
	7	11390	78.5	145.0	
	7	11430	78.5	145.5	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 14:** Ensayo de compresión 7 días ceniza de caña de azúcar

IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (KGF)	AREA (M2)	RESISTENCIA KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2
PATRON	7	11940	78.5	152.0	151.5
	7	11910	78.5	151.6	
	7	11850	78.5	150.9	
P+2.00%	7	12020	78.5	153.0	153.8
	7	12090	78.5	153.9	
	7	12130	78.5	154.4	
P+4.00%	7	11820	78.5	150.5	150.4
	7	11750	78.5	149.6	
	7	11860	78.5	151.0	
P+6.00%	7	11110	78.5	141.5	140.9
	7	11070	78.5	140.9	
	7	11010	78.5	140.2	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 15:** Ensayo de compresión 14 días ceniza de hoja de eucalipto.

IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (KGF)	AREA (M2)	RESISTENCIA KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2
PATRON	14	13420	78.5	170.9	172.3
	14	13610	78.5	173.3	
	14	13560	78.5	172.7	
P+1.50%	14	13920	78.5	177.2	177.9
	14	13990	78.5	178.1	
	14	14020	78.5	178.5	
P+2.00%	14	14420	78.5	183.6	183.9
	14	14380	78.5	183.1	
	14	14520	78.5	184.9	
P+4.00%	14	13210	78.5	168.2	167.8
	14	13180	78.5	167.8	
	14	13140	78.5	167.3	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 16:** Ensayo de compresión 14 días ceniza de caña de azúcar

IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (KGF)	AREA (M2)	RESISTENCIA KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2
PATRON	14	11940	78.5	170.9	172.3
	14	11910	78.5	173.3	
	14	11850	78.5	172.7	
P+2.00%	14	14360	78.5	182.8	182.8
	14	14410	78.5	183.5	
	14	14310	78.5	182.2	
P+4.00%	14	13510	78.5	172.0	172.0
	14	13580	78.5	172.9	
	14	13440	78.5	171.1	
P+6.00%	14	12770	78.5	162.6	161.6
	14	12690	78.5	161.6	
	14	12620	78.5	160.7	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 17:** Ensayo de compresión 28 días ceniza de hoja de eucalipto.

IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (KGF)	AREA (M2)	RESISTENCIA KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2
PATRON	28	17090	78.5	217.6	217.5
	28	17140	78.5	218.2	
	28	17020	78.5	216.7	
P+1.50%	28	17270	78.5	219.9	219.8
	28	17330	78.5	220.7	
	28	17190	78.5	218.9	
P+2.00%	28	17720	78.5	225.6	224.9
	28	17680	78.5	225.1	
	28	17590	78.5	224.0	
P+4.00%	28	16710	78.5	212.8	212.3
	28	16620	78.5	211.6	
	28	16680	78.5	212.4	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 18:** Ensayo de compresión 28 días ceniza de caña de azúcar

IDENTIFICACION	EDAD	FUERZA MAXIMA (KGF)	AREA (M2)	RESISTENCIA KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2
PATRON	28	17090	78.5	217.6	217.5
	28	17140	78.5	218.2	
	28	17020	78.5	216.7	
P+2.00%	28	17470	78.5	222.4	222.3
	28	17400	78.5	221.5	
	28	17510	78.5	222.9	
P+4.00%	28	16670	78.5	212.2	212.4
	28	16640	78.5	211.9	
	28	16730	78.5	213.0	
P+6.00%	28	15370	78.5	195.7	196.6
	28	15510	78.5	197.5	
	28	15440	78.5	196.6	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 19:** Ensayo a la flexión 28 días ceniza de hoja de eucalipto

IDENTIFICACION	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	FUERZA MAXIMA (KGF)	LUZ LIBRE	RESISTENCIA KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2
PATRON	28	2	2260	45	30.1	30.3
	28	2	2270	45	30.3	
	28	2	2290	45	30.5	
P+1.50%	28	2	2350	45	31.3	31.5
	28	2	2370	45	31.6	
	28	2	2360	45	31.5	
P+2.00%	28	2	2430	45	32.4	35.9
	28	2	2460	45	42.8	
	28	2	2440	45	32.5	
P+4.00%	28	2	2100	45	28.0	28.4
	28	2	2130	45	28.4	
	28	2	2150	45	28.7	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 20:** Ensayo a la flexión 28 días ceniza de caña de azúcar

IDENTIFICACION	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	FUERZA MAXIMA (KGF)	LUZ LIBRE	RESISTENCIA KG/CM2)	RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2
PATRON	28	2	2260	45	30.1	30.3
	28	2	2270	45	30.3	
	28	2	2290	45	30.5	
2P+2.00%	28	2	2370	45	31.6	31.6
	28	2	2380	45	31.7	
	28	2	2360	45	31.5	
P+4.00%	28	2	2250	45	30.0	30.2
	28	2	2270	45	30.3	
	28	2	2280	45	30.4	
P+6.00%	28	2	2060	45	27.5	27.5
	28	2	2070	45	27.6	

	28	2	2050	45	27.3	
--	----	---	------	----	------	--

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 21: Contenido de aire**

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>CONTENIDO DE AIRE (%)</b>
Patron	2.2%
Ceniza de hoja de eucalipto 1.50%	1.9%
Ceniza de hoja de eucalipto 2.00%	2.3%
Ceniza de hoja de eucalipto 4.00%	2.5%
Ceniza de caña de azúcar 2.00%	2.4%
Ceniza de caña de azúcar 4.00%	2.6%
Ceniza de caña de azúcar 6.00%	2.9%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 22: Asentamiento**

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>ASENTAMIENTO CM</b>
Patrón	10.4
Ceniza de hoja de eucalipto 1.50%	9.6
Ceniza de hoja de eucalipto 2.00%	9.1
Ceniza de hoja de eucalipto 4.00%	8.5
Ceniza de caña de azúcar 2.00%	9.0
Ceniza de caña de azúcar 4.00%	8.3
Ceniza de caña de azúcar 6.00%	7.2

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 23:** Temperatura

<b>IDENTIFICACION</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>
Patrón	23.5
Ceniza de hoja de eucalipto 1.50%	22.5
Ceniza de hoja de eucalipto 2.00%	23.1
Ceniza de hoja de eucalipto 4.00%	23.0
Ceniza de caña de azúcar 2.00%	22.8
Ceniza de caña de azúcar 4.00%	23.4
Ceniza de caña de azúcar 6.00%	22.9

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6: Panel fotográfico



ARBOL DE EUCALIPTO



HOJAS DE EUCALIPTO



PLANTA DE CAÑA DE AZÚCAR



CAÑA DE AZÚCAR





VACIADO DE CONCRETO CAÑA DE AZÚCAR



ENSAYO A LA COMPRESIÓN