



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería para mejorar las propiedades del concreto  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  en edificaciones, Puno 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Vilca Apaza, Eddy ([orcid.org/0000-0002-8909-9304](https://orcid.org/0000-0002-8909-9304))

**ASESOR:**

Dr. Benites Zuñiga Jose Luis ([orcid.org/0000-0003-4459-494X](https://orcid.org/0000-0003-4459-494X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

Les dedico a mi familia y entorno de amistades cercanos por el apoyo incondicional que brindaron en todo este proceso, en todo este tiempo alentándome para cumplir una meta más en la vida.



## **Agradecimiento**

En primera instancia agradezco a mi asesor Dr. Jose Luis Benites Zuñiga, por brindar la ocasión de brindar su conocimiento científico, capacidad y experiencia académica, de igual manera a la Universidad César Vallejo.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	II
Agradecimiento .....	III
Índice de contenidos .....	IV
Índice de tablas .....	V
Índice de figuras .....	VI
Resumen .....	VII
Abstract .....	VIII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA .....	23
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	23
3.2. Variables y operacionalización: .....	24
3.3. Población, muestra y muestreo .....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	25
3.5. Procedimientos: .....	26
3.6. Método de análisis de datos: .....	32
3.7. Aspectos éticos: .....	32
IV. RESULTADOS .....	33
V. DISCUSIÓN .....	49
VI. CONCLUSIONES .....	54
VII. RECOMENDACIONES .....	56
REFERENCIAS .....	57
ANEXOS .....	62

## Índice de tablas

Tabla 1.	Ceniza reciclada de eucalipto de pollería. ....	27
Tabla 2.	Pesos unitarios de los agregados.....	29
Tabla 3.	Características físicas de los agregados grueso y fino. ....	30
Tabla 4.	Dosificación del concreto.....	30
Tabla 5.	Dosificación por peso. ....	30
Tabla 6.	Ensayo de revenimiento. ....	30
Tabla 7.	Resultados del ensayo de exudación. ....	31
Tabla 8.	Resultados del ensayo a compresion.....	31
Tabla 9.	Resultados del ensayo a flexión. ....	32
Tabla 10.	Resultado del ensayo de cono de revenimiento. ....	35
Tabla 11.	Resultado del ensayo de exudación del concreto 210kg/cm2 con adición de 7.5, 12.5 y 17.5%.....	36
Tabla 12.	Ensayo de compresión a la resistencia de concreto de 210kg/cm2 y con la adición de la ceniza reciclada de 7.5, 12.5 y 12.5%. ....	37
Tabla 13.	Ensayo de flexión del concreto de 210kg/cm2 y con la adición de la ceniza reciclada de 7.5, 12.5 y 12.5%.....	39
Tabla 14.	Prueba de normalidad para los datos de exudación y dosificaciones.....	40
Tabla 15.	Prueba de correlación de Pearson .....	42
Tabla 16.	Prueba de normalidad de la resistencia a la compresión .....	43
Tabla 17.	Prueba de ANOVA para la resistencia a la compresión .....	44
Tabla 18.	Prueba post hoc – Tukey.....	44
Tabla 19.	Prueba de normalidad para la resistencia a la flexión. ....	46
Tabla 20.	Prueba de ANOVA para la resistencia a la flexión.....	47
Tabla 21.	Prueba post hoc – Tukey.....	47

## Índice de figuras

Figura 1.	Procedimiento de trabajo.....	27
Figura 2.	Curva granulometrica agregado grueso. ....	28
Figura 3.	Curva granulometrica agregado fino.....	28
Figura 4.	Mapa político. ....	33
Figura 5.	Ubicación del proyecto. ....	33
Figura 6.	El gráfico de asentamiento con adición de ceniza reciclada de eucalipto de pollería. ....	35
Figura 7.	El gráfico del ensayo de exudación del concreto 210kg/cm2 con adición de 7.5, 12.5 y 17.5%. ....	37
Figura 8.	El gráfico del ensayo de compresión del concreto 210kg/cm2 con adición de ceniza 7.5, 12.5 y 17.5%. ....	38
Figura 9.	El gráfico del ensayo de flexión del concreto 210kg/cm2 con adición de ceniza 7.5, 12.5 y 17.5%. ....	39

## Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar la influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022, tipo de investigación aplicada, el enfoque de la investigación empleado cuantitativo, con un diseño experimental (cuasi experimental), con la población de 80 muestras, el muestreo no probabilístico, la técnica empleada es de observación de las propiedades físicas, químicas del concreto y ceniza, los instrumentos utilizados son las fichas de observación del laboratorio como fichas de caracterización y control de los ensayos del laboratorio.

La resistencia del concreto patrón a los 28 días es de  $209.28\text{kg/cm}^2$  y cada vez que se aumentó la dosificación de la ceniza, descendía la resistencia a compresión a  $188.68\text{kg/cm}^2$ . Se concluye que la resistencia del concreto a los 28 días con 17.5% de ceniza de reciclada de eucalipto de pollería bajo la resistencia a compresión a  $188.68\text{kg/cm}^2$ , por ende le compromete al concreto.

Palabras clave: Concreto, ceniza, eucalipto, slump, exudación, flexión.

## **Abstract**

The general objective of this research was to evaluate the influence of recycled eucalyptus ash from poultry houses on the physical-mechanical properties of concrete  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022, type of applied research, the research approach used was quantitative, with an experimental design (quasi-experimental), with a population of 80 samples, non-probabilistic sampling, the technique used is observation of the physical and chemical properties of concrete and ash, the instruments used are the laboratory observation sheets as data sheets. characterization and control of laboratory tests.

The strength of the standard concrete at 28 days is  $209.28\text{kg/cm}^2$  and each time the ash dosage was increased, the compressive strength decreased to  $188.68\text{kg/cm}^2$ . It is concluded that the resistance of the concrete at 28 days with 17.5% recycled eucalyptus poultry ash under the compressive strength of  $188.68\text{kg/cm}^2$ , therefore it compromises the concrete.

Keywords: Concrete, ash, eucalyptus, slump, bleeding, bending.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La industria de construcción civil, estas actividades conllevan a un notable impacto medio ambiental, con un índice de alto consumo de materias primas y del mismo modo origina un alto grado de emision gases de efecto invernadero, especialmente CO2 en la producción del cemento portland; se estima en Brasil se utilizan 11mil millones de toneladas de hormigón cada año, por ende cada país tiene un índice de producción de concreto y son responsable de cierto porcentaje de emisiones CO2. Las productoras de cemento son emisores de residuos que requieren un tratamiento adecuado de los desechos y un destino final adecuado o aprovechamiento, la gran demanda de materiales que necesita en el ámbito de construcción civil también brinda un gran potencial para incluir subproductos en la producción de dichos materiales de construcción civil (Franco, Ferreira, Barreto, Cezario y Morales, 2019, p. 1).

En la ciudad de Tacna, la abundancia de residuos sólidos es una problemática de contaminación ambiental, los desechos de cenizas de pollerías, compuestos de plásticos PET; estos residuos sin tratamiento son potencial contaminante para el medio ambiente. Los residuos pueden ser aprovechados como materia prima y reinsertados al ciclo económico, por ende su impacto al medio ambiente aminora. En Tacna carecen de regulación de residuos y se evidencian los residuos en vías públicas, también un factor importante influye el crecimiento poblacional. En cuanto a los establecimientos pollerías, puntos de venta y/o despacho de pollos a la brasa, estos establecimientos emplean como material principal para su combustión utilizan la leña para la cocción del pollo, dentro de un horno brasero. El residuo, la ceniza biomasa tiende a ser partículas muy finas, es un contaminante directo en cuerpos de agua y calidad es un contaminante suelo, la ceniza en gran cantidades es un contaminante potencial pero sin embargo en cantidad controladas es abono potencial, se dispuso la reutilización y aprovechamiento la ceniza de pollería en el ámbito de materiales para su uso en obras civiles (Apaza, Portugal, y Tirado, 2021, p. 2).

En la ciudad de Puno realidad problemática local, tiene 79818 habitantes debido a un acelerado crecimiento demográfico en la última década, la problemática es el manejo de los desechos sólidos y de la deposición final, se revela la carencia de práctica y comprensión de la población (Tumi, 2012, p. 3). \_ Estas malas prácticas llevan a consecuencias ambientales, como los contaminantes predominantes es el de material plástico (Compuesto por PET), material cartón, etc., también la ceniza proveniente de las pollerías a causa de una alta tendencia de consumo de “pollo a la brasa”, esta necesita para su preparación o cocción necesita en su mayoría un “horno brasero o pollero”, dicho horno utiliza como combustible principalmente la leña; en el mercado de Puno es comerciable la leña de eucalipto porque la leña de eucalipto es un material predominante en la región de Puno; la ceniza es desechada por los establecimientos de “pollerías” son masivos y estas no tienen ningún tratamiento, reciclaje o aprovechamiento, solo son transportados y depositados en el botadero de basura, la ceniza esta conjuntamente con los desechos orgánicos e inorgánicos, este botadero dispuesto por la municipalidad de Puno. Frente a esta situación de los establecimientos de pollerías y las producción de cenizas, siempre será el así ciclo así a menos que se detenga el fuerte consumo de pollo a la brasa en la región, ya que es poco probable detener el consumo del pollo a la brasa, entonces se optara para aprovechar o reinsertar en la economía la “ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías (CREP)” como materia prima en distintos ámbitos o contextos, por consiguiente para esta investigación se utilizara en ámbito de obras civiles, específicamente la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías se utilizara como adición al concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  para mejorar sus propiedades.

Por consiguiente problema principal ¿De cuál manera influye la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías adicionando al cemento en 7.5%, 12.5% y 17.5% en las cualidades físico mecánicas del concreto  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ , Puno 2022? Respectivamente se desglosan los siguientes problemas específicos ¿Cuánto influye la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022?, ¿Cuánto influye la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en la exudación del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022? ¿Cuánto influye la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en la



resistencia a la flexión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022? y ¿Cuánto influye la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en el revenimiento del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ ?

La justificación teórica, el variable 1 está constituido por la ceniza reciclada de eucalipto, esta variable independiente constituye de gran importancia frente al comportamiento de las cualidades del concreto es sus propiedades mecánicas. La influencia de la ceniza reciclada de eucalipto exige el desarrollo y verificación de sus principales propiedades y teorías que la sustentan como aglutinante, por ende, la dicha investigación aportará en el el conocimiento de la base científica, en la rama de ingeniería civil y arquitectura, sobre este nuevo concepto de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías, sobre todo al aplicarse a la nuevas construcciones, como en las obras civiles. Seguidamente la justificación práctica, volviendo a mencionar la ceniza, es un contaminante para el medio ambiente, si bien a cabo para el proyecto de investigación planteada, se soluciona la contaminación ambiental usándolo la ceniza junto al concreto, esta es una solución práctica para el área de ingeniería civil y arquitectura, si bien a cado la ceniza también se puede aprovechar desde otro punto de vista como agronómica y/o agricultura, de esa misma forma se puede plantear infinidades de soluciones con respecto a la problemática de ceniza, uno tendrá grado de eficacia de solución.

Siendo el objetivo general de la investigación: Evaluar la influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en las cualidades físico mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022. Por consiguiente se desglosa los objetivos específicos: Analizar la influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en la resistencia a la compresión del concreto de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022. Indicar la influencia de ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en la exudación del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022. Determinar la influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en la resistencia a la flexión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022. Demostrar la incidencia de ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en el slump del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022.

Lo anterior planteado nos conlleva a plantear la hipótesis principal: La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% mejora las propiedades físico y mecánica del concreto, Puno 2022. Seguidamente se desglosa las hipótesis específicas: La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% incrementa la resistencia a la compresión del concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022. La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% incrementa la exudación del concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022. La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% incrementa la resistencia a la flexión del concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022. La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% incrementa la trabajabilidad del concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes nacionales en esta investigación, Chinguel (2019), tiene como objetivo general evaluación de las propiedades mecánicas del concreto, utilizando microsíllice y la ceniza de hoja de eucalipto, utilizó la metodología tipo aplicada, con diseño experimental de tipo cuasi-experimental y enfoque cuantitativo. La población y muestra es todos los adoquines de concreto de tipo III, la muestra tomada fue 84 muestras de adoquines de concreto y empleado muestreo no probabilístico. Las técnicas e instrumentos utilizados observación directa, fichas de observación, fichas de laboratorio y ensayos. Los resultados de la investigación a los 7 días con 0%(Testigo patrón) de CE tuvo una resistencia a la compresión de 182.60kg/cm<sup>2</sup>, con 12% de CE tuvo 241.73kg/cm<sup>2</sup>, con 14% de CE tuvo 277.40kg/cm<sup>2</sup> y con 16% de CE tuvo 274.30kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días con 0%(Testigo patrón) de CE tuvo una resistencia a la compresión de 306.83kg/cm<sup>2</sup>, con 12% de CE tuvo 437.60kg/cm<sup>2</sup>, con 14% de CE tuvo 471.57kg/cm<sup>2</sup> y con 16% de CE 471.10kg/cm<sup>2</sup>; a los 28 días con 0%(Testigo patrón) de CE tuvo una resistencia a la compresión de 521.57kg/cm<sup>2</sup>, con 12% de CE 652.90kg/cm<sup>2</sup>, con 14% de CE 719.37kg/cm<sup>2</sup> y con 16% de CE 761.03kg/cm<sup>2</sup>. En conclusión los resultados fueron propicias de las virtudes del concreto con distintas dosificaciones de ceniza de hoja de eucalipto y aditivo microsíllice, la óptima adicción es 14% de CE con referente al peso del cemento que mejora positivamente a la resistencia del concreto a compresión.

Bernaola y Guardapuella (2021), su objetivo general planteó una evaluación y análisis de la incidencia de la ceniza de tronco de eucalipto en las virtudes mecánicas-físicos del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  en Cusco. La metodología empleada, tipo aplicada, nivel causa-efecto, diseño experimental (cuasi) y con un enfoque cuantitativo. Su población tomó 12 probetas de concreto y vigas, empleó la técnica de observación y finalmente utilizó los instrumentos de observación fichas de laboratorio de ensayos. Los resultados que obtuvieron en esta investigación en la rotura de testigos de concreto de 0%(Testigo patrón), 5%, 9%, 13%, respectivamente el de 5% fue de 0.66%, el de 9% fue 1.23% y el de 13% fue de -1.42%, El testigo patrón tuvo una resistencia a la compresión  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .

Finalmente la conclusión de la investigación fue positiva el concreto incremento la resistencia a la compresión, encontraron la máxima dosificación de CE de 9% es óptimo para la resistencia a compresión simple.

Chino (2021), su objetivo general determinar en que incide la incorporación de ceniza de eucalipto en el concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  – Cusco. Metodología de tipo aplicada, diseño cuasi experimental y un nivel descriptivo explicativo. Cuya Población son 27 testigos y estableció un muestreo no probabilístico. Los instrumentos utilizados observación directa, ficha de campo. Los resultados del testigo patrón estuvieron  $252\text{kg/cm}^2$  a los 28d,  $200\text{kg/cm}^2$  a los 14d y  $165\text{kg/cm}^2$  a los 7d; con 5% de adición de CE fue  $167\text{kg/cm}^2$  a los 7d,  $194\text{kg/cm}^2$  a los 14d y  $240\text{kg/cm}^2$  a los 28d; con 7% de CE de adición de CE fue  $160\text{kg/cm}^2$  a los 7d,  $190\text{kg/cm}^2$  a los 14d y  $228\text{kg/cm}^2$  a los 28d. En conclusión el concreto de  $210\text{kg/cm}^2$  con la incorporación de la CE fue favorable, la dosificación óptima fue de 5% a 7% de CE en el concreto.

Pérez (2017), se tiene el objetivo principal determinar la resistencia del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  al reemplazar 4% y 8% de CE al cemento – Chimbote – 2017, La metodología que empleada fue una investigación aplicada y explicativa, con un diseño experimental. Los resultados obtenidos de porcentajes 0%CE, 4%CE y 8%CE con las edades del concreto a los 7, 14 y 28 días, respectivamente los resistencias obtenidas son  $156\text{kg/cm}^2$ ,  $167\text{kg/cm}^2$  y  $187\text{kg/cm}^2$  a los 7 días;  $190\text{kg/cm}^2$ ,  $186\text{kg/cm}^2$  y  $20\text{kg/cm}^2$  a los 14 días;  $219\text{kg/cm}^2$ ,  $223\text{kg/cm}^2$  y  $239\text{kg/cm}^2$  a los 28 días. Se concluyó que es favorable el empleo de la ceniza de eucalipto en el concreto, con una óptima adición de CE de 4%.

Villanueva (2017), tuvo el objetivo general para determinar a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con la adición de 15%CE. Uso la metodología tipo correlacional, diseño experimental. La población de intervención conformado por 18 probetas. Los resultados de las probetas patrón a compresión a los 7, 14 y 28 días, respectivamente los resultados obtenidos son  $152.60\text{kg/cm}^2$  con un slump de 3.4,  $174.20\text{kg/cm}^2$  con un slump de 3.4 y  $212.10\text{kg/cm}^2$  con un slump de 3.4. Con adición de 15% de CE, las probetas sometidas a rotura a los 7, 14 y 28 días,

respectivamente los resultados fueron de 153.00kg/cm<sup>2</sup>, 176.80kg/cm<sup>2</sup> y 215.20kg/cm<sup>2</sup>. Se concluye que la ceniza de eucalipto calcinado a 450°C por dos horas adicionado al concreto fue favorable que incremento 1.5% de resistencia a la rotura a los 28 días.

Yánac (2021), tuvo como objetivo principal comprobar la resistencia al concreto de  $f_c=175$ /kg/cm<sup>2</sup> remplazando al cemento por las cenizas de eucaliptus. Uso el enfoque cuantitativo, tipo aplicada, diseño cuasi-experimental y la población y muestra es de 36 testigos. Los resultados logrados a los 28d con 0% de ceniza 331.17kg/cm<sup>2</sup>, con 2% de ceniza 271.69kg/cm<sup>2</sup>, con 3% de ceniza 304.07kg/cm<sup>2</sup> y con 5% de ceniza 331.72kg/cm<sup>2</sup>. Finalmente las conclusiones fue favorable, por ende la resistencia del concreto  $f_c=175$ kg/cm<sup>2</sup> incorporando la CE en dosificaciones de 2%,3% y 5% a los 7,14, y 28 días, la óptima dosificación de CE es de 5% que tiene un adecuado comportamiento para la propiedad de resistencia al concreto.

Ccana (2021), tuvo como objetivo principal estudiar la incidencia de la ceniza de madera de capulí sobre las cualidades físico y mecánicas del concreto  $f_c=210$ kg/cm<sup>2</sup> – Cusco. Usó la metodología de investigación de tipo aplicada, su diseño experimental de carácter cuasiexperimental, nivel explicativo y con enfoque cuantitativo. Los resultados obtenidos del ensayo del compresión simple a los 7 días con la dosificación de CC de 0%, 5% 10% y 15% son 148kg/cm<sup>2</sup>, 150.35kg/cm<sup>2</sup>, 152.49kg/cm<sup>2</sup> y 145.25kg/cm<sup>2</sup>. Concluyó que el resultado es favorable, la dosificación óptima fue de ceniza de madera capulí fue de 10% en el concreto.

Angaspilco, Bocanegra, Muñoz, Torres y Villanueva (2021), su objetivo general fue analizar las cualidades de ceniza de carbón utilizando como adición para mejoría la resistencia a la compresión del concreto. La metodología que empleó diseño de investigación cuasi experimenta, con un enfoque cuantitativo y de tipo aplica. Los resultados del ensayo a la rotura del concreto de 2.5%, 5%, 10% y 15% de ceniza de carbón a los 28 días, respectivamente la resistencia a la compresión 221kg/cm<sup>2</sup>,

223kg/cm<sup>2</sup>, 231kg/cm<sup>2</sup> y 200kg/cm<sup>2</sup>. En conclusión tuvo mejoría en la resistencia a la compresión con la óptima adición de ceniza de carbón fue de 10%.

Huaman (2022), en esta investigación su objetivo principal es abordar los efectos que causa la adición de ceniza de hoja de musa paradisiaca en las cualidades del concreto, el tipo de investigación es aplicada, el nivel de la investigación explicativo correlacional y el diseño es cuasiexperimental. La población constituido por 60 especímenes de concreto vigueta y 15 especímenes de concreto de para cada adición, con la dosificación tradicional y CHMP con 3%, 6% y 9% al concreto. La conclusión, la adición de ceniza conduce a efectos favorables en las cualidades del concreto.

Delgado y Tupacyupanqui (2021), tuvo como objetivo evaluar la influencia de la ceniza de Queuña y la ceniza de Eucalipto en las propiedades del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  – Cusco – 2022, la metodología investigación experimental con carácter cuasi-experimetal, con tipo nivel explicativo y con enfoque cuantitativo. La población todos las briquetas y la muestra no probalístico, es decir 72 muestras. Los instrumentos empleados en estas investigación son: ensayo granulometrico, ensayo de consistencia, ensayo de contenido de aire y ensayo de compresión. Los resultados a los 28 días de edad del concreto y con la adición de la ceniza, fueron 219.49(0% CQ), 213.80(4% CQ), 211.71(8% CQ), 208.65(12% CQ), 215.30(4% CE), 212.49(8% CE) y 207.56(12%CE). La conclusión el uso del materiales de cenizas de queuña y eucalipto en el concreto es desfavorable, en la característica primordial de concreto lo comprometio.

Ballumbrosio y Gentile (2022), tu como objetivo principal es determinar la variación de la resistencia a la compresión con aditivo de óxido de zinc y cenizas de tallo de algodón - Chinchá – 2022. Es de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, con diseño experimental. La población representada por probetas y viguetas. La muestra es no probalístico (81muestras en total). Resultados de compresión a 28 días de edad 335kg/cm<sup>2</sup>(0%), 339.55kg(0.1% ZnO + 5% CTA), 355.48(0.5% ZnO + 10% CTA) y 159.32(1% ZnO + 15% CTA). Se concluyó mejoró con la dosificación de 0.5% ZnO +10% CTA optimo resultado alcanzo 355.48 Kg/cm<sup>2</sup>.

Meza (2021), su objetivo general evaluar las virtudes del concreto con la adición de residuos cerámicos y ceniza de arroz. EL nivel de investigación explicativa, el diseño empírico puro y con enfoque cuantitativa. La población son los testigos cilindricos y primasticas y la muestra no probalístico con 56 muestras. A los 28 días de edad del concreto, el testigo patrón fue 312.33kg/cm<sup>2</sup> y con 50%(DRC+CCA) tuvo una 201.33kg/cm<sup>2</sup>. Se concluye que la resistencia de concreto con la adición de cenizas due desfavorable para el concreto.

Chabi (2022), su objetivo gerenal evaluar la influencia al sustituir la ceniza de totora en el concreto, Azángaro 2022. Tuvo un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel explicativo, diseño experimental. Con población 54 testigos y la muestra 54 testigos y muestreo no probalístico. Los instrumentos tuvo fichas de observacion de datos, formatos de campo. Resultados a los 28 días de edad del concreto tuvo 307.19kg/cm<sup>2</sup> con 0%, 210.46kg/cm<sup>2</sup> con 3%CT y 303.11kg/cm<sup>2</sup> con 6%CT. Se concluyó que es favorable la CT con 3% de sustitución al concreto incremento a 210.46kg/cm<sup>2</sup>.

Huanaco (2022), su objetivo principal determinar las propiedades físico mecanicas del concreto en pavimentos rigidos, Cusco 2022. Investigación tipo aplicada, enfoque cuantitativo, diseño experimental, el nivel causa y efecto. La poblacion concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , muestreo no probalístico. Se concluyó que es favorable en el concreto con la dosificación de 4% Cal + 10% CE tuvo un incremento de 219.43kg/cm<sup>2</sup>.

Tuesta y Vásquez (2021), su objetivo principal es determinar es probable aumentar la resistencia a la compresión del concreto sustituyendo por ceniza de aserrin. La poblacion las briquetas de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , la muestra 36 probetas cilindricas y el muestreo no probabilístico. Instrumentos empeados los formatos establecidos en ACI, NTP, ASTM (ASTM D-2216, ASTM D-422, ASTM C-127, ASTM C-128, ASTM C-29, NTP339.035, ACI 211 Y NTP339.034). Resultados de los ensayos a los 28 dias de edad del concreto 224.3kg/cm<sup>2</sup> con 0%, 231.8kg/cm<sup>2</sup> con 1.50%CA, 235.5kg/cm<sup>2</sup> con 2.50%CA y 239.5kg/cm<sup>2</sup> con 5.00%CA. Concluyó

si es favorable el uso de la ceniza de aserrín con 5% al concreto con un incremento de 239.5kg/cm<sup>2</sup>.

Monje (2021), su objetivo evaluar la adición de cenizas de algarroba seca y eucalipto en las cualidades físicas y mecánicas del concreto – Tumbes – 2021. La investigación tipo aplicada, diseño experimental, nivel descriptivo y enfoque cuantitativo. Los resultados a la resistencia a la compresión a 0% Patrón fue 321.25kg/cm<sup>2</sup>, 0.75% CE fue 337.29 kg/cm<sup>2</sup>, 2% CE fue 387.71 kg/cm<sup>2</sup>, 4% CE fue 398.73 kg/cm<sup>2</sup>, 6% CE fue 405.53 kg/cm<sup>2</sup> y 8% CE fue 436.80 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. Concluyó que la incorporación fue favorable al concreto, con una óptima dosificación de 8% CE incremento 436.80 kg/cm<sup>2</sup>.

Seguidamente los antecedentes internacionales como Franco, Ferreira, Barreto, Schwantes y Morales (2019), the main purpose was to use eucalyptus ash as an additive in concrete. The methodology used is applied research with a quantitative approach and a quasi-experimental design. On days 7, 28, and 56, eucalyptus ash was added in proportions of 5%, 10%, 15%, and 20%; "Mortar A" (standard) and Mortar B (containing 25% eucalyptus wood ash (EWA) as a cement substitute) did not reach 75% of the compressive strength of "Mortar A" after 28 days; Based on the results of infrared spectrum analysis of EWA, three groups linked to calcium carbonate polymorphs and one linked to Si-O bonds were identified. Axial compressive strength results for EWA cores at 28 days were 52 MPa (0% EWA), 37 MPa (5% EWA), 37 MPa (10% EWA), 37.5 MPa (15%) and 1 MPa (20% EWA). Conclusions: The specific gravity of EWA used in this study was higher than other mixtures of organic origin such as SCBA and RHA. The surface area of the part of EWA passing through the 150 µm mesh was 3.93 m<sup>2</sup>/g, which is significantly lower than the value of other commonly used mineral mixtures, which can give up to 0 m<sup>2</sup>/g or more. The SAI results showed that EWA has low pozzolanic reactivity, which may be related to its fineness, chemical composition, or both. The FTIR spectrum showed the presence of calcium carbonate polymorphs in the EWA composition, while the TG/DTG curves confirmed this hypothesis with a high mass loss at 650-800°C. The addition of EWA to concrete weakened the compressive strength results. However, the results indicated that methods to improve the fineness of



EWA, such as grinding or other treatments, can make the material suitable for this use, although further research is needed. Seguidamente el autor menciona su objetivo principal tuvieron utilizar la ceniza de eucalipto como aditivo para incorporación al concreto. La metodología empleada es la investigación aplicada, con un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi-experimental. Se adicionó en proporciones 5%, 10%, 15% y 20% de Ceniza Eucalipto a los 7, 28 y 56 días; el "Mortero A" (Patrón) y el Mortero B (que contiene 25% de ceniza de madera de eucalipto (EWA) como reemplazo del cemento) no alcanzó el 75% de la resistencia a la compresión del "Mortero A" a los 28 días de edad; los resultados del análisis espectro infrarrojo del EWA, se identificaron tres bandas atribuidas a polimorfos de carbonato de calcio, junto con una asociada a enlaces Si-O. Los resultados de resistencia axial a compresión de testigos de EWA a los 28 días fue 52MPa (0% EWA), 44MPa (5% EWA), 37MPa (10% EWA), 37.5MPa (15%) y 41MPa (20% EWA). Las conclusiones: El EWA utilizado en este estudio presentó una gravedad específica más alta que otras mezclas de origen orgánico, como SCBA y RHA. La fracción de EWA que pasa por la malla de 150  $\mu\text{m}$  proporcionó un área de superficie de 3,93  $\text{m}^2/\text{g}$ , considerablemente por debajo de los valores presentados por otras mezclas minerales de uso común, que pueden presentar resultados de hasta 40  $\text{m}^2/\text{g}$  o más. Los resultados de SAI indicaron que EWA tiene una baja reactividad puzolánica, lo que podría estar relacionado con su finura, composición química o ambas. El espectro FTIR indicó la presencia de polimorfos de carbonatos de calcio en la composición de EWA, mientras que las curvas TG/DTG corroboraron esta hipótesis, con gran pérdida de masa en el rango de 650-800°C. La adición de EWA al hormigón comprometió los resultados de resistencia a la compresión. No obstante, los resultados indicaron que los procedimientos para mejorar la finura EWA, como la molienda u otros tratamientos, podrían hacer que el material sea adecuado para este uso, aunque se requiere más investigación.

Bikoko (2021), its purpose was to replace cement with eucalyptus and avocado wood ash in concrete production. The methodology used is applied research with a quantitative approach and a quasi-experimental design. In this work, we replace two types of wood ash with cement, namely avocado and eucalyptus ash, on the one hand according to the proportions 0-30%, on the other hand we add these two types

of wood, avocado and eucalyptus ash. eucalyptus ash, 0-10% by weight of cement in concrete samples. Compression tests were performed on these concrete samples after 7, 1 and 28 days of curing. The results showed that the use of wood ash as an additive/additive or as a substitute for cement in the production/creation of concrete reduced the compressive strength of concrete. Therefore, it can be said that wood ash has a negative effect on the strength of concrete. Adding three percent (3%) and ten percent (10%) wood ash from eucalyptus species provides better durability compared to wood ash from avocado species, while adding five percent (5%) wood ash from avocado species provides better durability. strength than eucalyptus. a kind of wood ash. At a thirty percent (30%) replacement level, wood ash from eucalyptus species provides better strength compared to wood ash from avocado species. Compressive strengths increase with curing age.

Conclusions The compressive strength depends on the type of wood ash used and on the percentage of ash added to the concrete mix. The compressive strength of samples containing wood ash was lower than that of the control samples. In general, it can be said that the addition of wood ash to concrete mixtures reduced the compressive strength of concrete. The compressive strength of 3% and 10% eucalyptus ash is greater than that of 5% avocado ash, at 5° the compressive strength of concrete with avocado ash is greater than that of eucalyptus ash. At low replacement percentages, ie. 10% and 20%, concrete made with avocado ash gives a higher compressive strength than concrete made with eucalyptus ash. Concrete made with a higher replacement percentage, ie. 30% eucalyptus ash, has a higher compressive strength than concrete made with avocado ash. The compressive strength of concrete decreases as the partial replacement of portland cement with wood ash increases. Wood ash negatively affects the strength of concrete. Overall, this paper explores the use of wood ash in cement/concrete as a way to reduce cement use and climate impacts. Wood ash from avocado and eucalyptus growing in Cameroon was used. The general results were that the compressive strength of cement/concrete containing wood ash was lower than that of cement/concrete without wood ash.

Seguidamente su objetivo, sustituyó el cemento con cenizas de madera de eucalipto y aguacate para la producción de concreto. La metodología empleada es la investigación aplicada, con un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi-experimental. En este trabajo, sustituimos el cemento por dos tipos de

especies de cenizas de madera, a saber, las cenizas de aguacate y eucalipto siguiendo las proporciones que van de 0% a 30% por un lado, y por otro lado, agregamos estos dos tipos de especies de madera, cenizas de aguacate y eucalipto siguiendo las proporciones que van desde 0% a 10% en peso de cemento en las muestras de concreto. Después de 7, 14 y 28 días de curado, se realizaron pruebas de resistencia a la compresión en estas muestras de concreto. Los resultados revelaron que el uso de cenizas de madera como aditivos/mezclas o como sustituto del cemento en la producción/fabricación de hormigón disminuyó la resistencia a la compresión del hormigón. Por lo tanto, se puede decir que la ceniza de madera tiene una influencia negativa en la resistencia del concreto. Al tres por ciento (3%) y al diez por ciento (10%) de adición, la ceniza de madera de la especie eucalipto ofrece mejor resistencia en comparación con la ceniza de madera de la especie palta, mientras que al cinco por ciento (5%) de adición, la ceniza de madera de la especie de aguacate ofrece una mejor resistencia en comparación con la especie de ceniza de madera de eucalipto. Al treinta por ciento (30%) de sustitución, la ceniza de madera de la especie eucalipto ofrece una mejor resistencia en comparación con la ceniza de madera de la especie aguacate. Las resistencias a la compresión aumentan con el aumento de la edad de curado. Las conclusiones la resistencia a la compresión es función del tipo de especie de ceniza de madera utilizada y del porcentaje de ceniza introducido en la mezcla de hormigón. Las muestras que contenían cenizas de madera exhibieron una resistencia a la compresión más baja que las muestras de control. En general, se puede ver que la introducción de cenizas de madera en las mezclas de hormigón disminuyó la resistencia a la compresión del hormigón. Las resistencias a la compresión del 3 % y el 10 % de ceniza de eucalipto son superiores a las del 5 % de ceniza de aguacate, mientras que al 5 % de adición, la resistencia a la compresión del hormigón de ceniza de aguacate es superior a la resistencia a la compresión de la ceniza de eucalipto. A bajos porcentajes de sustitución, es decir, al 10% y 20%, los hormigones elaborados con ceniza de aguacate dan mayor resistencia a la compresión que el elaborado con ceniza de eucalipto. A mayor porcentaje de sustitución, es decir, al 30%, el hormigón elaborado con ceniza de eucalipto presenta mayor resistencia a la compresión que el elaborado con ceniza de aguacate. Las resistencias a la compresión de los hormigones disminuyen con el

aumento de la sustitución parcial del cemento Portland por ceniza de madera. Las cenizas de madera tienen una influencia negativa en la resistencia del hormigón. En general, este artículo investiga el uso de ceniza de madera en cemento/hormigón como una forma de reducir el uso y el impacto climático del cemento. Se utilizaron cenizas de madera de árboles de aguacate y eucalipto que crecen en Camerún. Los resultados generales fueron que la resistencia a la compresión del cemento/hormigón con ceniza de madera fue menor que la del cemento/hormigón sin ceniza de madera.

Dawood (2020), His main goal was to study the exact amount of wood ash in different concrete mixes and its effect on the properties of fresh and hardened concrete. Wood ash was calcined at 200 °C. The methodology used, the research is quantitative and the design is experimental. Compared to the reference sample, the strength and properties of the mortar improved. In summary, it can be stated that the strength and fresh properties of concrete have been improved by adding wood ash. The compressive strength was improved compared to the reference mortar mixes. Wood ash acts as fly ash or fumed silica after combustion and fine grinding due to particle size. Seguidamente su objetivo principal era estudiar la cantidad precisa de ceniza de madera en las diferentes mezclas de concreto y su influencia en las cualidades del concreto fresco y endurecido. La ceniza de madera fue calcinada a 200°C. La metodología empleada, la investigación es con un enfoque cuantitativo y el diseño es experimental. La resistencia del mortero y las propiedades incrementó a comparación de la muestra de control. En conclusión la resistencia del concreto y las propiedades fresco se incrementaron al agregar la ceniza de madera. La resistencia a compresión se incrementó comparándola con las mezclas de morteros controles. Las cenizas de madera funcionan como cenizas volantes o sílice pirogénica debido a la forma del tamaño de las partículas después de quemarlas y triturarlas en partículas muy finas.

Elahi y Zia (2018), Their main objective was to analyze the behavior of concrete when replacing WA cement. The effect of replacing cement with WA on the workability and compressive strength of concrete, as well as the chemical composition of fly ash and the strength activity index of WA samples was

experimentally investigated. Standard ASTM C39/C39M-17 was adopted for testing the compressive strength of concrete cylinders at 7, 28 and 56 days. Wood ash was used from three different local sources, a Rado 80 textile factory boiler, a Liaquat Hall dining room oven and a Doce bakery. The chemical composition of each type of WA was determined by the wet analysis method. The control mix consisted of cement, sand, and aggregates in ratios of 1, 2, and 4, followed by a water/cement ratio of 0.60. The test specimens were distributed so that 10% of the cement was replaced by the same amount of WA. The concrete fracture test results showed that the WA content concrete from the Rado 80 textile factory boiler was relatively good compared to the other WA samples used in the study. The addition of WA showed the potential to achieve the required strength with low-cost wood ash concrete as a substitute for cement. However, detailed optimization is required for percentage replacement of local wood ash with cement. The conclusions were that the strength activity rate of the mortar samples from Boiler WA, Twelve WA and Mess Kiln WA were 91%, 97% and 91% respectively. The collapse of BWA (Boiler WA samples), DWA (Bakery 12 WA samples) and MWA (Mess Oven WA samples) was reduced by 20% compared to the control mixture (CC) with 0% ash content. Compared to the 7-, 28-, and 56-day compressive strengths (CS) of CC, a minimal decrease of 10%, 10%, and 2% was observed in BWA CS compared to CS of the other controls. The lowest CS at 28 and 56 days was observed with MWA, which was 35% and 8% less than CC, respectively, while the lowest 7-day strength was observed with DWA, which was 36% less than CC. Seguidamente tuvieron como objetivo principal analizar el comportamiento del concreto para la sustitución del cemento WA. Se examinó experimentalmente el efecto del reemplazo del cemento con WA, sobre la trabajabilidad y la resistencia a la compresión del concreto, así como la composición química de las cenizas y el índice de actividad de la fuerza de las muestras de WA. Se adoptó la norma ASTM C39/C39M-17 para probar cilindros de concreto para evaluar la resistencia a la compresión a la edad de 7, 28 y 56 días. Se utilizó ceniza de madera de tres fuentes locales diferentes, es decir, la caldera de la fábrica textil Rado 80, el horno del comedor Liaquat Hall y la panadería Doce. La composición química de cada tipo de WA se determinó utilizando el método de análisis húmedo. La mezcla de control consistió en cemento, arena y agregados en las proporciones de 1, 2 y 4, seguidamente, con una relación agua a cemento de 0.60. Los

especímenes de prueba se dieron en la proporción, con un reemplazo del 10% del cemento por la misma cantidad de WA. Los resultados del ensayo de rotura de concreto mostraron que el hormigón que contenía WA de la caldera de la fábrica textil Rado 80 era comparativamente bueno en comparación con otros tipos de muestras de WA utilizadas en la investigación. La incorporación del WA mostró el potencial para lograr la resistencia requerida del concreto con ceniza de madera de bajo costo como reemplazo del cemento. Pero se requiere una optimización detallada del porcentaje de reemplazo de la ceniza de madera local con cemento. Las conclusiones fueron, el índice de actividad de resistencia de las muestras de mortero Boiler WA, Doce WA y Mess Kiln WA fue del 91 %, 97 % y 91 %, respectivamente. El asentamiento de BWA (muestras WA de caldera), DWA (muestras WA de panadería Doce) y MWA (muestras WA de horno Mess) se redujo en un 20 % en comparación con el de la mezcla de control (CC) 0% ceniza de madera". En comparación con la resistencia a la compresión (CS) de 7, 28 y 56 días del CC, se notó una reducción mínima del 4 %, 10 % y 2 %, respectivamente, en el CS del BWA en comparación con el CS de otros testigos. El CS más bajo a los 28 y 56 días se observó para el MWA que fue 35 % y 48 %, respectivamente, menor que el del CC. Mientras que la fuerza más baja de 7 días se observó para DWA que es un 36% menor que la de CC.

Gabrijel, Rukavina y Štirmer (2021), tuvieron como objetivo principal el trabajo experimental presentado es mostrar la influencia de los WFA con diferentes propiedades físicas y químicas, utilizados como sustitutos parciales del cemento, sobre las cualidades del concreto fresco y fraguado e identificar los mecanismos más probables que rigen estos cambios. En los resultados se determinaron la trabajabilidad, el calor de hidratación, el progreso de la rigidez, la resistencia a la compresión a los 28 días, la porosidad aparente y la absorción capilar en mezclas de concreto preparadas con WFA como reemplazo del cemento del 5 al 45 % en peso. El reemplazo de cemento hasta en un 15 % con los WFA más finos aceleró la hidratación, el desarrollo de rigidez y aumentó la resistencia a la compresión del concreto hasta en un 18 %, mientras que el reemplazo con WFA más gruesos provocó una depreciación en la resistencia a la compresión de hasta un 5 % y tuvo una liberación de calor más gradual. Al mismo tiempo, el contenido de reemplazo

de hasta el 45% tuvo un efecto muy pequeño sobre la absorción capilar y podría dar hormigón con una resistencia a la compresión lo suficientemente alta como para ser adecuado para fines de construcción.

Lazik, Bošnjak y Küçük (2020), Their overall goal was to use wood ash as a substitute for fly ash and to discover its effect on the properties of concrete. Different ash dosages were tested and compared with reference mixes to show the compressive strength. The results show that mixtures containing cyclone ash as an additive achieve an even higher compressive strength than mixtures with fly ash as an additive. Using wood ash in concrete, these concretes can be described as bioeconomical wood ash concrete. Seguidamente tuvieron como objetivo general utilizar cenizas de madera como sustituto de las cenizas volantes e investigar su influencia en las cualidades del concreto. Evidenciar la resistencia a la compresión, se probaron dosificaciones con diferentes cenizas y se compararon con las mezclas de referencia. A partir de los resultados puede verse que se consiguen resistencias a la compresión aún mayores con las mezclas con las cenizas del ciclón como aditivo que con las mezclas con las cenizas volantes como aditivo. Mediante el uso de cenizas de madera en el concreto, estos concretos pueden describirse como hormigón de ceniza de madera bioeconómico.

Gerges, Issa, Antoun, Sleiman, Hallal, Shamoun y hayek (2021), Their general purpose is to study the properties of waste materials in mortar applications as a partial replacement of components. They studied samples of mortar with a mixed structure where cement and sand are partially replaced by wood ash, rubber crumb and finely crushed glass. A total of 50 mortar samples were evaluated for flexural and compressive strength at 7, 14 and 28 days. The first mixed mortar mixture was made with 10% wood ash partially replacing cement and 20% wood ash and 2% crushed rubber partially replaced with sand, and as a result, the flexural strength increased by 12.65% and 32.23%. % of compressive strength at 28 days containing 1.52 wt% waste. Another mixed mortar mixture made with 10% wood ash partially replacing cement and 30% wood ash, 30% finely ground glass and 2% rubber granules partially replacing sand resulted in an increase of 28.72%. In flexural strength and 27.81% in compressive strength after 28 days containing 0.61% waste

by weight. The first mixed mortar mixture was a sand substitute and resulted in an increase in flexural strength of 12.65% and compressive strength of 32.23% in 28 days and contained a 14.52% loss in weight. Another combined mortar mix made with 4% wood ash, which partially replaced cement, and 30% wood ash, 30% fine glass, and 2% rubber granules, which partially replaced sand, caused a 28.72% flexural strength and 27.81% compressive strength after 28 days containing 0.61% waste by weight. Seguidamente tuvieron como objetivo general es investigar las propiedades de los materiales de desecho como reemplazos parciales y sustitutos de componentes en aplicaciones de mortero. Se investigaron especímenes de mortero con un diseño de mezcla en el que el cemento y la arena se sustituyen parcialmente con ceniza de madera, caucho triturado y vidrio triturado fino. Se evaluaron un total de 540 especímenes de mortero a los 7, 14 y 28 días para determinar la resistencia a la flexión y la resistencia a la compresión. La primera mezcla de mortero combinado se realizó a partir de la combinación de 4% de ceniza de madera como reemplazo parcial de cemento, y 20% de ceniza de madera y 2% de caucho triturado como reemplazo parcial de arena, y resultó en un aumento del 12,65% en la resistencia a la flexión y del 32,23% en la resistencia a la compresión a los 28 días incorporando un 14,52% de residuos en peso. La segunda mezcla de mortero combinado que se realizó a partir de la combinación de un 4% de ceniza de madera como reemplazo parcial del cemento y un 30% de ceniza de madera, un 30% de vidrio triturado fino y un 2% de caucho granulado como reemplazo parcial de la arena, resultó en un aumento del 28,72%. En la resistencia a la flexión y un 27,81% en la resistencia a la compresión a los 28 días incorporando un 40,61% de residuos en peso. La primera mezcla de mortero combinado fue el reemplazo de arena, y resultó en un aumento del 12,65% en la resistencia a la flexión y del 32,23% en la resistencia a la compresión a los 28 días e incorporó un 14,52% de residuos en peso. La segunda mezcla de mortero combinada, realizada a partir de la combinación de un 4% de ceniza de madera como reemplazo parcial del cemento, y un 30% de ceniza de madera, un 30% de vidrio triturado fino y un 2% de caucho granulado como reemplazo parcial de la arena, resultó en un aumento del 28,72% en la resistencia a la flexión y un 27,81% en la resistencia a la compresión a los 28 días incorporando un 40,61% de residuos en peso.



La teoría de las cenizas volantes es un subproducto de la combustión del carbón pulverizado en las centrales eléctricas y son el suplemento aglutinante más utilizado en los Estados Unidos, cuando se incineran el carbono más volátil y del carbón que queman. En plena calcinación, las partículas de carbón generan impurezas como arcilla, feldespato, cuarzo y esquisto y los gases de escape las eliminan de la cámara de combustión. \_ Las cenizas volantes son un restante ecológicamente problemático que debe ser eliminado por las centrales térmicas, evitando que se acumulen en los sedimentos donde se almacenan y colocan a la intemperie. Las cenizas volantes son una de las mezclas activas utilizadas en la producción de cemento, también conocidas como cenizas combustibles pulverizadas, son cenizas precipitadas electrostáticamente de los gases de combustión emitidos por las centrales térmicas de carbón y es la forma artificial más común, en su composición predominan los elementos minerales. Agregar ceniza al concreto reduce el costo, se usa menos cemento y se mejoran algunas de sus cualidades, como el slump, la resistencia, la densidad y la exudación, la impermeabilidad, su resistencia al ataque químico, incluido el sulfato, y su resistencia a la compresión. \_ En cambio la ceniza de madera es una mezcla de puzolana, una puzolana es un elemento rico en sílice y alúmina en realidad posee poco o ninguno grado de aglutinante pero si es tamizado con una malla fina, en presencia del agua tiene una reacción química con hidróxido de calcio a temperaturas ambientales, se comporta con cualidades de material aglutinante. \_ La ceniza de madera se obtiene de la combustión de la madera, Puede estar relacionado con las cenizas volantes ya que las cenizas volantes se obtienen del carbón, que es una madera fosilizada.

La teoría del concreto, el material de construcción más utilizado es el hormigón, por lo general, se hace mezclando cemento Portland con arena, piedra triturada y agua. En Estados Unidos, 63 millones de toneladas de cemento Portland se convierten en 500 millones de toneladas de hormigón, cinco veces la cantidad de acero que se consume. En muchos países, la cuota de consumo de hormigón supera diez veces la del acero. El consumo mundial total de hormigón el año pasado se estimó en 3 mil millones de toneladas, o 1 tonelada por persona. Los seres humanos no consumen ninguna otra materia, excepto agua, en cantidades tan grandes. El

hormigón no es tan resistente ni fuerte como el acero, entonces, ¿por qué es el material de ingeniería más utilizado? Hay muchas razones. En primer lugar, el hormigón tiene muy buena resistencia al agua. A diferencia de la madera y el acero convencionales, el concreto es capaz de resistir los efectos del agua sin un deterioro severo, lo que lo convierte en el material ideal para construir estructuras diseñadas para controlar, almacenar y transportar agua. De hecho, algunos de sus primeros usos conocidos fueron para acueductos y muros de contención construidos por los romanos. El uso de hormigón en presas, canales, tuberías y tanques de almacenamiento ahora es común en la mayor parte del mundo. La resistencia del hormigón a algunas aguas agresivas es la razón por la que su uso se ha extendido a muchos entornos industriales y naturales hostiles. (Meta y Monteiro, 1985, p. 1).

Los conceptos de la ceniza de madera, se analizaron antes de la mezcla y su composición química se determinó utilizando la fluorescencia de rayos X que se muestra en la Tabla 1. Para el BWA, los compuestos de óxido de calcio (CaO), potasio (K<sub>2</sub>O) y magnesio (MgO) ocuparon aproximadamente 82% de la composición en polvo, mientras que los contenidos de óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) y óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) se limitan a alrededor del 4% de la composición total. Esta deficiencia en los óxidos de SiO<sub>2</sub> y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> debilita significativamente la aptitud pura de BWA como material de origen para los geopolímeros de aluminosilicato. Sin embargo, el alto contenido de CaO del BWA (61% por masa total) es una fuente rica de especies de calcio que promovería la reacción de geopolimerización al participar en la formación de geles C-A-S-H y/o C-S-H al mezclarse con la solución de FA y activador. BWA tiene una pérdida significativa por ignición (LOI) del 18% que probablemente se deba a la descomposición térmica parcial de las fases de carbonato de calcio en óxido de calcio seguido de la liberación de dióxido de carbono a la temperatura de prueba (750 °C) [33]. El alto LOI aumenta la finura y la demanda de agua durante la mezcla fresca. Además, el análisis XRF del FA ilustra que los compuestos de SiO<sub>2</sub> y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dominaron la composición química de aproximadamente el 63,83 % de la masa total de FA con un 10,73 % de óxido de hierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y un 11,28 % de CaO en la composición. También se detectaron otros compuestos de óxido de MgO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub> y MnO en

composiciones menores. Se encontró que la composición total de los compuestos de SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en el FA es del 74,56 % y, por lo tanto, el FA se clasifica como (clase F) según la norma ASTM C618 [35]. Con la composición antes mencionada y el valor de pérdida por ignición de 1.80%, se puede concluir que el AF se deriva de la combustión de antracita o carbón bituminoso ASTM C618 [35] (Abdulkareem, Ramli y Matthews, 2019, p. 3).

Los conceptos del cemento portland, está compuesto por pulverización de Clinker y sus componentes principales son los elementos como silicatos de calcio hidráulicos, estas a su vez contiene generalmente sulfato de calcio y casualmente caliza como adición (NTP 334.009, 2005, p. 9). \_ Seguidamente las propiedades físicas del concreto son trabajabilidad depende de las proporciones y propiedades físicas del material, así como del equipo utilizado para mezclar, transportar y colocar la mezcla. Sin embargo, la trabajabilidad es un término relativo, ya que el concreto se puede considerar útil bajo algunas condiciones y otras no trabajables (NTP 339.035, 2009, p. 1-7). \_ Por consiguiente la propiedad de exudación, se manifiesta la aparición del agua sobre el concreto fresco después de haber colocado y vibrado el concreto, todo ello antes del fraguado, es un forma de separación de los materiales sólidos en suspensión tienden a bajar y el agua tiende a subir, la exudación es incapacidad de que los materiales integrantes puede retener toda el agua de la mezcla (Metha y Monteiro, 1985, p. 235). \_ Por consiguiente la propiedad mecánica, resistencia a la compresión simple o esfuerzo uniaxial sobre un área circular o testigo cilíndrica a esta le aplican esfuerzo por unidad de superficie, de esta manera se determina la máximo esfuerzo que soporta por unidad de superficie hasta llegar a un falla (Castillo, 1994, p.39). Ahora la resistencia a la flexión es método clásico para medir la resistencia a la flexión es utilizar una viga de apoyo simple con una carga en un tercio del vano, aunque en algunas partes se utilizan métodos de viga en voladizo, los resultados obtenidos varían según el método utilizado, este ensayo está apoyado por las normativas a NTC 1377 o ASTM C31 y ASTM C78 (Rivera, 2010, p. 135). \_ Los agregados son relativamente baratos y no participan en reacciones químicas complejas con el agua; por lo tanto, a menudo se lo considera como un relleno inerte en el concreto. Sin embargo, debido a la creciente comprensión del papel de los agregados en la

determinación de muchas propiedades importantes del concreto, la idea tradicional de los agregados como relleno inerte está siendo seriamente cuestionada; el estudio del tamaño de partícula implica la obtención de fórmulas matemáticas o curvas de tamaño ideal de partícula que ayuden a determinar la combinación ideal de partículas de diferentes tamaños, que creará poco espacio libre. Por lo tanto, la mayoría de las fórmulas y curvas teóricas desarrolladas son parabólicas. En la tecnología del concreto, la idea del tamaño ideal de los agregados ahora se ha abandonado. Para obtener resultados prácticos, es más apropiado seguir los límites de clase especificados en ASTM C33 (Meta y Moteiro, 1985, p. 165). \_ El concreto proporcionado, también conocido como diseño a medida o diseño de mezcla, es un proceso de combinación precisa de cemento, agregados, agua y aditivos para producir concreto según especificaciones. Por las razones que se describen a continuación, este proceso se considera un arte más que una ciencia. Aunque muchos ingenieros se sienten incómodos con las cosas que no se pueden resumir en un conjunto exacto de números, con una comprensión de los fundamentos y un poco de práctica, se puede dominar el arte del concreto proporcionado (Meta y Moteiro, 1985, p. 209). \_ El curado del concreto, cuando la temperatura ambiente es lo suficientemente buena y por encima del punto de congelación, el curado del pavimento y la losa se puede lograr remojando o remojando; Otras estructuras pueden endurecerse por pulverización o niebla, o por revestimientos saturados de humedad, como el yute o el algodón (Meta y Moteiro, 1985, p. 227). \_ El fraguado del concreto se define como el inicio del fraguado de la mezcla de concreto fresco. Los tiempos de fraguado inicial y final del concreto se determinan arbitrariamente mediante un método de prueba como el método resistencia - Penetración (ASTM C 03) (Meta y Moteiro, 1985, p. 237). \_.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

La investigación aplicada se caracteriza porque se orienta a la aplicación o aprovechamiento de los conocimientos adquiridos, mientras que otros se adquieren, previa implementación y sistematización de la práctica basada en la investigación (Vargas, 2009, p. 6). La investigación del proyecto es tipo aplicada, pues se buscó poner en práctica conocimientos preliminares existentes en el diseño de mezclas del concreto, con el uso de cenizas de reciclada de eucalipto de las pollerías en el concreto y de igual manera elegir la mejor porcentaje de adición para el concreto.

##### **Enfoque de investigación**

Su investigación se centra en las medidas numéricas. Utilizará la observación de procesos en forma de recopilación y análisis de datos para obtener respuestas a las preguntas de investigación. Este enfoque utiliza el análisis estadístico. Combina la recopilación, la medición de parámetros, la recopilación de frecuencias y las estadísticas de población. Este enfoque cuantitativo se basa en una revisión de la literatura que introduce el tema y finalmente un marco teórico que orienta la investigación (Otero, 2010, p. 3). La investigación es cuantitativa, se medirá la afectación de la ceniza reciclada de las pollerías (en dosificaciones de 7.5%, 12.5% y 17.5% de CREP) en el concreto de 201kg/cm<sup>2</sup>.

##### **3.1.2. El diseño de la investigación**

El diseño experimental se manipula de manera intencionada una variable independiente de investigación. En el diseño cuasi-experimental, intervención en el grupo experimental y ninguna intervención en el grupo control. Este tipo de estudio se caracteriza por la asignación no aleatoria a grupos de intervención. (Ramos, 2021, p.5). En la proyecto de investigación es un diseño experimental del tipo cuasi-experimental debido que la ceniza reciclada de eucalipto de la pollerías se adicionará en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% al concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .

### **El nivel de la investigación:**

El nivel explicativo, se caracteriza por establecer relaciones de causa y efecto entre sus variables, más profundas y estructuralmente diferentes a los alcances anteriores. Hay variables independientes (causa) y dependientes (efecto), y se pueden formular hipótesis para establecer la causalidad (Arias y, 2021, p. 72). Esta investigación es de nivel explicativo porque se explicará la causa y efecto de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías respecto al concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

### **3.2. Variables y operacionalización:**

Una variable es lo que será estudiado, medido y/o controlado o manipulado. La expresión de una variable puede darse de forma conceptual u operativa, primero como determinación teórica de las variables y segundo como descomposición o desintegración por un proceso de inferencia, desde la suma de las variables más generales a las específicas (Arias, 2021, p. 43). En esta investigación tenemos las variables que se serán medido y controlado como la ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías y concreto de 210kg/cm<sup>2</sup>.

Variable 1 : Ceniza

Variable 2 : Propiedades del concreto

La operacionalización es una abstracción a un concepto cuantificable, cuyas dimensiones deben ser determinadas; es decir, el rango de valores que puede utilizar, para facilitar la recopilación de los datos requeridos con un alto grado de precisión (Bauce, Córdova y Avila, 2018, p. 43). En investigación tenemos la desmembración de la V1 y V2, respectivamente la V1 Dosificación, granulometría, caracterización química y calcinación; la V2 las propiedades físicas y propiedades mecánicas. (Ver matriz de Operacionalización en el anexo 1).

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población:**

El universo o población puede estar conformado por personas, animales, registros médicos, nacimientos, muestras de laboratorio, accidentes de tránsito y

más (López, 2004, p.1). En la investigación la población 22 testigos de concreto, 22 vigas concreto, 6 conos de abrams, 10 ensayos de exudación.

### **3.3.2 Muestra:**

Es una parte del universo para lo cual se realizará la investigación. Existen instrucciones para lograr la suma de elementos de la muestra, esta es un fragmento distintiva de la población (López, 2004, p.1). Para la investigación esta es una muestra es una porción representativa de la población.

### **3.3.3 Muestreo:**

Este es el método utilizado para seleccionar elementos muestrales del universo total, y este tipo de muestreo es no probabilístico o intencional, no todas las unidades que componen la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas. (López, 2004, p.1). Por lo tanto en esta investigación se está considerando 18 testigos de concreto, 18 vigas concreto, 6 cono de abrams, 06 ensayo de exudación.

### **Unidad de análisis:**

Las probetas de concreto, sea testigos, viguetas, cono abrams.

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

### **Técnicas**

Las técnicas de recopilación de datos se refieren a procedimientos de acción específicos y de manera peculiar para recopilar información sobre el método de investigación que se está utilizando, el uso de ciertas u otras técnicas dependerá del contexto en el que se lleve a cabo la investigación (Hernández y Avila, 2020, p. 2). En esta investigación se utilizara la técnica de observación de las propiedades físicas, químicas y caracterización del concreto y ceniza.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Es un mecanismo o dispositivo utilizado por un investigador para componer información. Estos dispositivos pueden ser dispositivos mecánicos, cuestionarios,

guías de observación estructuradas, cámaras de video, etc (Yuni y Urbano, 2014, p. 31). Por esta investigación se utilizará las guías de observación de campo.

- Fichas de caracterización de propiedades físicas, químicas y mecánicas del concreto y ceniza.
- Fichas de control de ensayos en laboratorio como rotura compresión y flexión, slump, trabajabilidad y segregación del concreto.

### **Validez**

Suele suceder que existen las técnicas e instrumentos para la obtención de la información, si bien no existe certeza sobre su utilidad en un determinado contexto o porque fue construida para estudiar otras poblaciones, existe alguna duda sobre su validez, por ende se valida la técnica e instrumento para avalar los datos extraídos sean de uso confiables y válidos (Yuni y Urbano, 2014, p. 31). Los instrumentos serán validados por tres especialistas del área.

### **Confiabilidad de los instrumentos.**

Es la capacidad de la instrumento para generar datos o medidas que correspondan a la realidad que queremos conocer (Yuni y Urbano, 2014, p. 33) El proceso de experimentación con la ceniza y concreto, son ejecutados en un laboratorio certificado para lo cual los resultados serán fehacientes y validados por profesionales y técnicos del área, los equipos a utilizar para los ensayos demandados se contará con certificación de calibración.

### **3.5. Procedimientos:**

El procedimiento de trabajo del estudio, se cumplió el flujo de trabajo, empezó por la extracción de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería, de igual manera se procedió la obtención el material del agregado de la cantera (Azángaro, Puno), luego se envió el material al laboratorio, se realizó la evaluación físico y mecánico del material pétreo y consecuentemente se realizó el diseño de mezcla, por ende se realizó los ensayos de las probetas cilíndricas, vigas prismáticas, slump y la exudación, finalmente se emitió los resultados de los ensayos realizados.



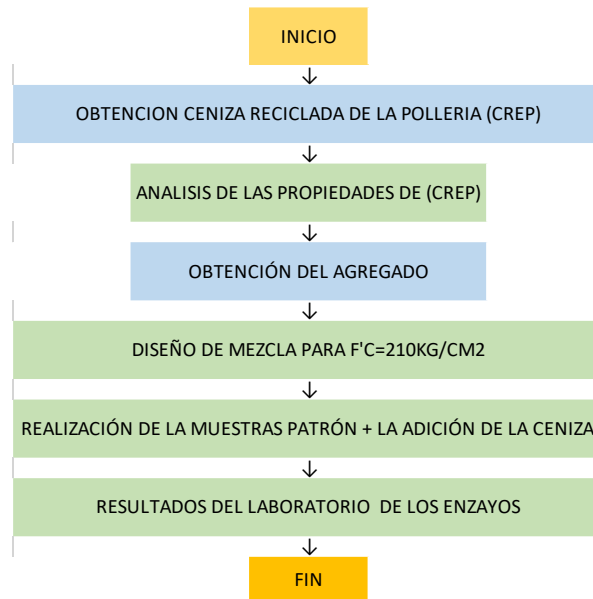


Figura 1. Procedimiento de trabajo.

La ceniza reciclada de eucalipto de la pollería (CREP), se recolecto en la ciudad de Puno, de los establecimiento de hornos de pollería en bolsas de polipropileno una cantidad de 10kg se etiquetó 200gr, la ceniza fue recopilada de un día de incineración con aproximado de 3.5kg de ceniza, en total fue recopilado de tres días de ceniza. La incineración tuvo una temperatura de 860°C, luego tamizado por malla 100(retenida) enviado al laboratorio de análisis químico y se destinó para la adicción del concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .

Tabla 1. Ceniza reciclada de eucalipto de pollería.

<b>Ceniza reciclada de eucalipto de la pollería</b>	
Peso:	15.7kg
Temperatura:	860°C
Combustible:	Leña de eucalipto
Tam. Particula:	# 100 Retenida

La granulometría de los agregados realizó el procedimiento establecido en el laboratorio, de la misma manera en la normativa MTC E204/NT400.011, este proceso es para obtener la separación y selección el material pétreo por su tamaño del agregado.

Granulometría del agregado grueso, según la norma NTP400.012 y ASTM 33, en la cual se utilizaron los tamices estandarizados #4 por ende está definida 2", 1 1/2", 1", 3/4", 3/8", #4, como resultado del TMN = 1" y con peso inicial de 3500gr.

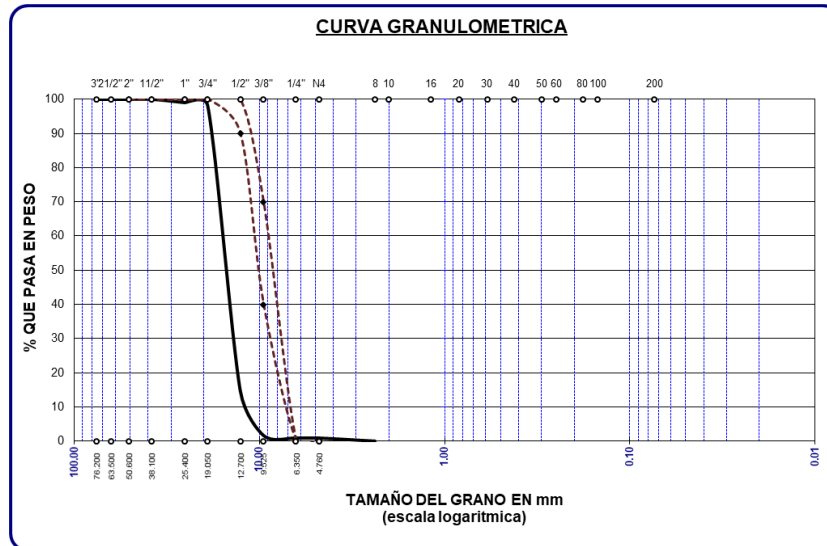


Figura 2. Curva granulometrica agregado grueso.

La granulometría de agregado fino, está compuesta por tamices 3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100 y #200, sujeta con la normativa NTP400.037, NTP400.012 y ASTC33, de esta manera se obtuvo el módulo de fineza de 2.37, se visualiza la curva en la siguiente figura.

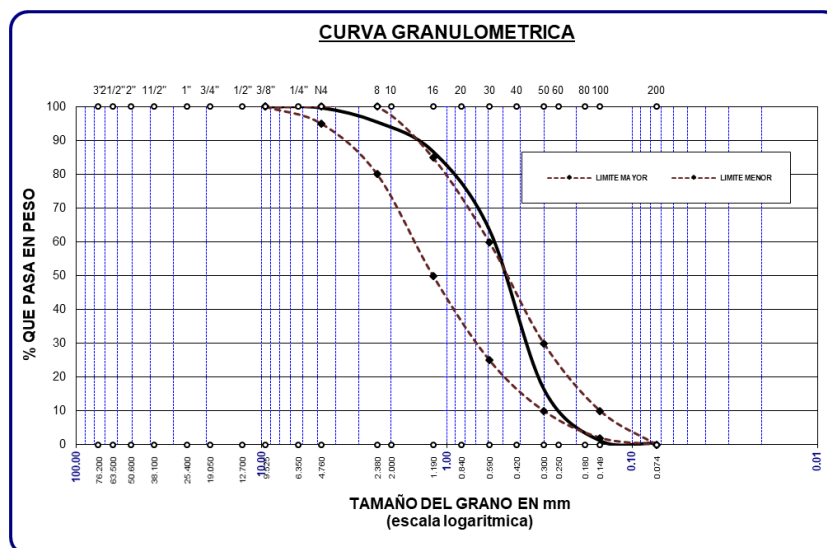


Figura 3. Curva granulometrica agregado fino.

Contenido de humedad de los agregados, según la normativa NTP339.185 y ASTM C566, la grava (agregado grueso) y arena fina estas son obtenidas en porcentajes, los resultados de agregado fino es 16.74% y los resultados del agregado grueso es 1.86%.

Los pesos unitarios, teniendo en cuenta las normativas ASTM C29 y NTP 400.017, donde se obtuvieron los resultados, ver en el siguiente tabla.

**Tabla 2.** *Pesos unitarios de los agregados.*

Pesos unitarios	
Agregado fino	Agregado grueso
Densidad aparente suelto	Densidad aparente suelto
1331	1349
Densidad aparente varrillado	Densidad aparente varrillado
1442	1470

Los análisis mecánico y propiedades físicas de los agregados, los resultados obtenidos de la arena, su peso específico es 2.31gr/cm<sup>3</sup> y su absorción con método del picnómetro es 4.37%, seguidamente los resultados para grava, su peso específico es 2.55gr/cm<sup>3</sup> y su absorción con método del picnómetro es 2.15.

Seguidamente, en el diseño de mezclas, sujeta con la normativa ACI 211 para una resistencia axial final 210kg/cm<sup>2</sup>, los materiales utilizados como cemento, agregado grueso, agregado fino, agua y ceniza, en el laboratorio se realizó el diseño de mezclas, como resultado de ello son las proporciones precisas para realizar las adiciones de ceniza en distintas proporciones, con la resistencia axial deseada.

El requerimiento de la resistencia promedio a la compresión  $f'c$  es de 210kg/cm<sup>2</sup> para los 28 días, entonces la resistencia promedio  $f'cr$  es para 294kg/cm<sup>2</sup>, con las condiciones de colocación de 3" a 4" de revenimiento, los resultados requeridos para el diseño de mezcla, que anteriormente se obtuvo, ver la siguiente tabla.

**Tabla 3.** Características físicas de los agregados grueso y fino.

CARACTERISTICAS FISICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.55	2.31
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1470	1442
P.U. Suelto	1349	1331
% de Absorción	2.15	4.37
% de Humedad Natural	1.86	16.74
Modulo de Fineza	-	2.37

**Tabla 4.** Dosificación del concreto.

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO (Kg/m3)	PROPORCION EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO (Kg/m3)	PROPORCION EN VOLUMEN PESO HUMEDO
Cemento	386	1.00	386	1.00
Agua	216	0.56	137	0.36
Agreg. Grueso	872	2.26	888	2.30
Agreg. Fino	655	1.70	764	1.98
Aire	2.5 %		2.5 %	

**Tabla 5.** Dosificación por peso.

Dosificación por peso	
Cemento	42.50kg
Agregado fino húmedo	84.22kg
Agregado grueso húmedo	97.84kg
Agua efectiva	15.15kg

Los ensayos concernientes a los cuatro objetivos específicos, empezamos con los resultados del ensayo de revenimiento del concreto 210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de la ceniza reciclada de eucalipto de pollería de 7.5, 12.5, 17.5%, a las edades de 7, 14 y 28 días, ver tabla de resumen.

**Tabla 6.** Ensayo de revenimiento.

Ensayo de cono de abrams				
	C° Patrón	7.5% Crep	12.5% Crep	17.5% Crep
Slump (pulg)	4.00	3.90	3.60	3.50

Por consiguiente los resultados del ensayo de exudación del concreto 210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de la ceniza reciclada de eucalipto de pollería de 7.5, 12.5, 17.5%, a las edades de 7, 14 y 28 días, ver tabla de resumen.

**Tabla 7.** *Resultados del ensayo de exudación.*

				F'C = 210 kg/cm <sup>2</sup>	7.5%	12.5%	17.5%
RELACION	a/c	AREA EXPUESTA DEL CONCRETO (cm <sup>2</sup> )	TIEMPO (minutos)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)
0.56		506.707479	0	0	0	0	0
		506.707479	10	10	6.5	6.5	3
		506.707479	10	20	16	17.1	7.5
		506.707479	10	30	26	29.1	11.5
		506.707479	10	40	40	43.1	17.5
		506.707479	30	70	61	65.1	32
		506.707479	30	100	84	90.1	48
		506.707479	30	130	102	108.1	59
		506.707479	30	160	110	114.1	67.4
		506.707479	30	190	116.5	119.1	72.4
		506.707479	30	220	120.5	119.1	72.4
		506.707479	30	250	120.5	119.1	72.4

Seguidamente los resultados de los ensayos a compresión del concreto 210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de la ceniza reciclada de eucalipto de pollería de 7.5, 12.5, 17.5%, a las edades de 7, 14 y 28 días, ver tabla de resumen.

**Tabla 8.** *Resultados del ensayo a compresion.*

<b>Concreto 210kg/cm<sup>2</sup> con la adición de la ceniza reciclada de pollería de eucalipto</b>					
	EDAD	PATRÓN	7.50%	12.50%	17.50%
Resistencia a compresión axial (kg/cm <sup>2</sup> )	7 días	134.20	134.09	127.67	119.31
		135.11	139.19	123.90	122.37
		126.96	136.85	126.45	120.84
		132.09	136.71	126.01	120.84
	14 días	186.81	183.96	181.51	174.88
		185.49	185.59	182.73	175.39
		184.57	183.35	175.90	175.09
		185.62	184.30	180.05	175.12
	28 días	209.04	209.35	192.12	191.71
		208.94	204.25	192.01	189.77
		209.86	211.69	196.81	184.57
		209.28	208.43	193.65	188.68

Seguidamente los resultados de los ensayos a flexión del concreto 210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de la ceniza reciclada de eucalipto de pollería de 7.5, 12.5, 17.5%, a las edades de 7, 14 y 28 días, ver tabla de resumen.

**Tabla 9.** *Resultados del ensayo a flexión.*

Concreto 210kg/cm2 con la adición de la ceniza reciclada de pollería de eucalipto						
Resistencia a flexión (kg/cm2)	EDAD	PATRÓN	7.50%	12.50%	17.50%	
	7 días		21.62	18.25	18.46	16.01
			21.31	20.09	18.35	17.74
			20.29	21.52	17.85	15.91
			21.07	19.95	18.22	16.55
	14 días		27.43	23.25	22.23	22.43
			26.92	26.72	22.74	20.09
			28.86	28.55	21.72	21.21
			27.74	26.17	22.23	21.24
	28 días		33.14	25.49	25.09	21.11
			31.61	28.55	24.47	21.21
			33.14	29.16	21.72	22.33
			32.63	27.73	23.76	21.55

### **3.6. Método de análisis de datos:**

Los software's que se utilizó para su cálculo, procesamiento e interpretaciones son procesadores de hojas de cálculo, procesador de texto y SPSS, para esta investigación.

### **3.7. Aspectos éticos:**

Esta investigación se basa en guía de elaboración de productos de investigación de fin de programa, el estilo de redacción que se utiliza es el ISO 690 y ISO 690-2, RUC N°200-2018-UCV Líneas de investigación. La normas técnicas peruanas (NTP), ASTM, ACI, respectivamente concerniente a concreto, esto garantiza la calidad de ejecución e investigación planteada.

## IV. RESULTADOS

### Descripción de la zona de estudio

#### Ubicación política

El lugar de la investigación distrito de Puno, provincia de Puno y departamento de Puno.

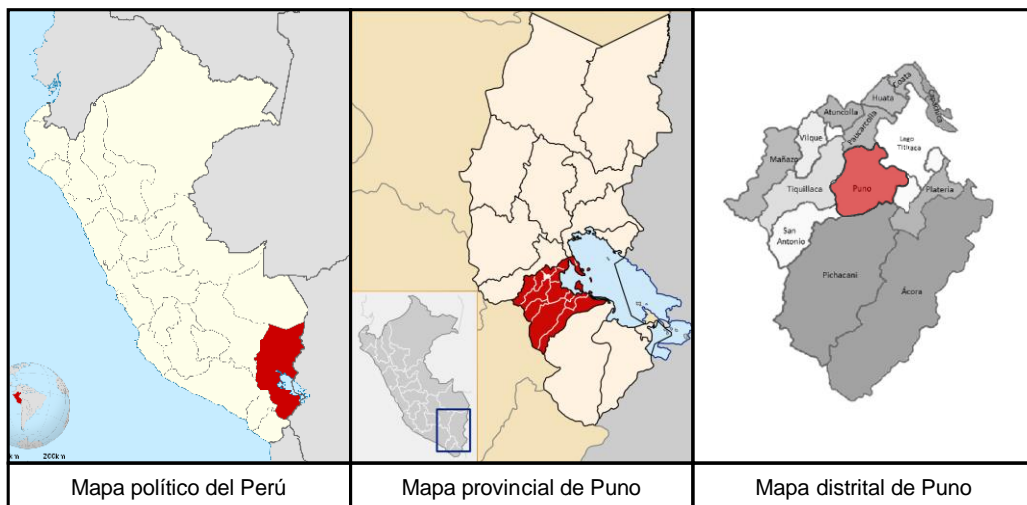


Figura 4. Mapa político.

#### Ubicación del proyecto

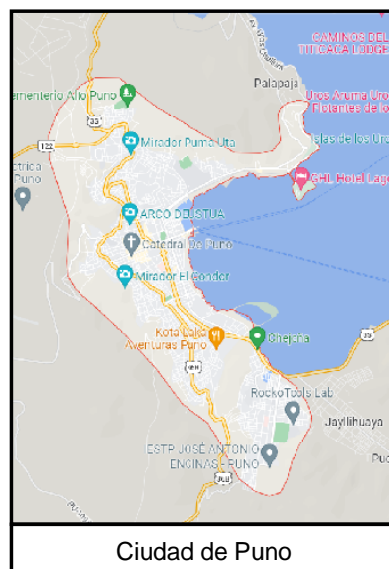


Figura 5. Ubicación del proyecto.

## Limites

- Norte : Distrito de Paucarcolla.  
Sur : Distrito de Tiquillaca.  
Este : Distrito de Pichacani.  
Oeste : Distrito de Chucuito y Lago Titicaca.

## Ubicación geográfica

La ciudad de Puno, está ubicado a orillas del Lago Titicaca a 3827 m.s.n.m. Ubicada en la regios sierra con coordenadas 15° 50' 26" latitud sur, 70° 01' 28" longitud Oeste. Con una extensión de 460.63 Km<sup>2</sup>, con población distrital de 125 663 habitantes al año 2007-INEI.

## Clima

El clima del departamento se caracteriza por ser frío y seco. Las precipitaciones pluviales de diciembre a marzo, El clima es frío y seco y se tienen los siguientes registros de temperatura 10°C, precipitación pluvial 650mm, humedad relativa 49%, evapotranspiración con 18mm/año, los vientos son de 2 a 4m/s y la presión atmosférica es 646 milibares.

**Objetivo específico 1:** La influencia de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la trabajabilidad del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .



*Figura 6.* Preparación de la cono Abrams.

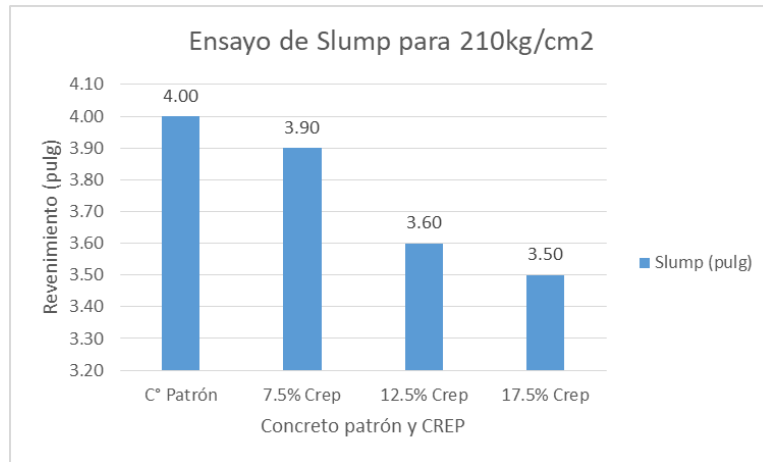


*Figura 7.* Ensayo del revenimiento.



**Tabla 10.** Resultado del ensayo de cono de revenimiento.

Ensayo de cono de abrams				
	C° Patrón	7.5% Crep	12.5% Crep	17.5% Crep
Slump (pulg)	4.00	3.90	3.60	3.50



**Figura 8.** El gráfico de asentamiento con adición de ceniza reciclada de eucalipto de pollería.

Según la tabla 10 y figura 6 y 7, nos muestra el ensayo de revenimiento del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , el concreto patrón 4", en el concreto adicionado con la ceniza reciclada de eucalipto con porcentaje de 7.5% fue 3.9", en el concreto adicionado con la ceniza reciclada de eucalipto con porcentaje de 12.5% fue 3.6" y en el concreto adicionado con la ceniza reciclada de eucalipto con porcentaje de 17.5% fue 3.5" de revenimiento.

**Objetivo específico 2:** La influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la exudación del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .

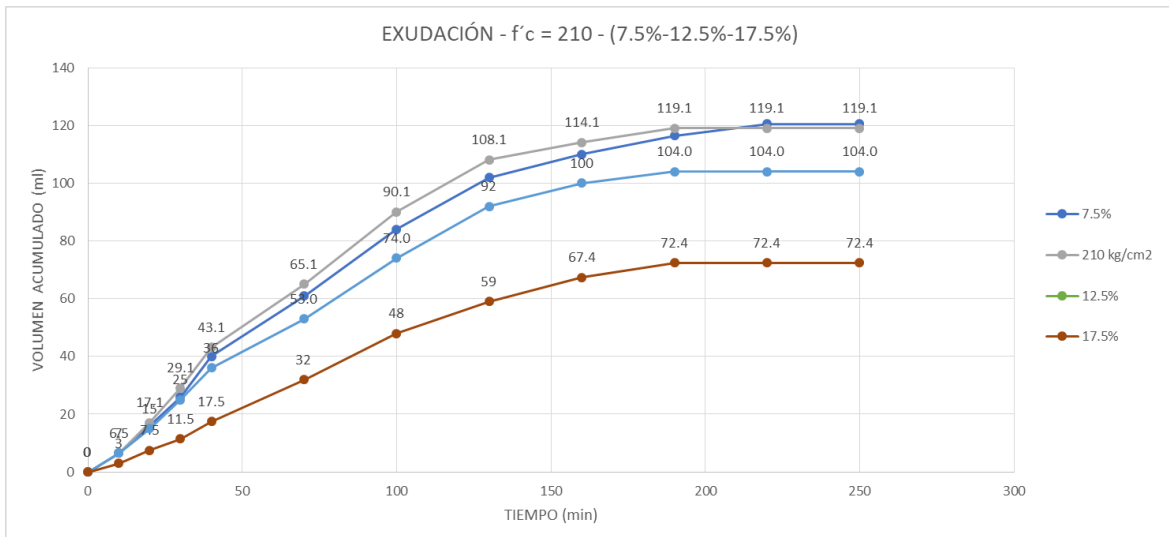


Figura 9. Preparación de la mezcla.

Figura 10. Ensayo del revenimiento.

Tabla 11. Resultado del ensayo de exudación del concreto 210kg/cm<sup>2</sup> con adición de 7.5, 12.5 y 17.5%

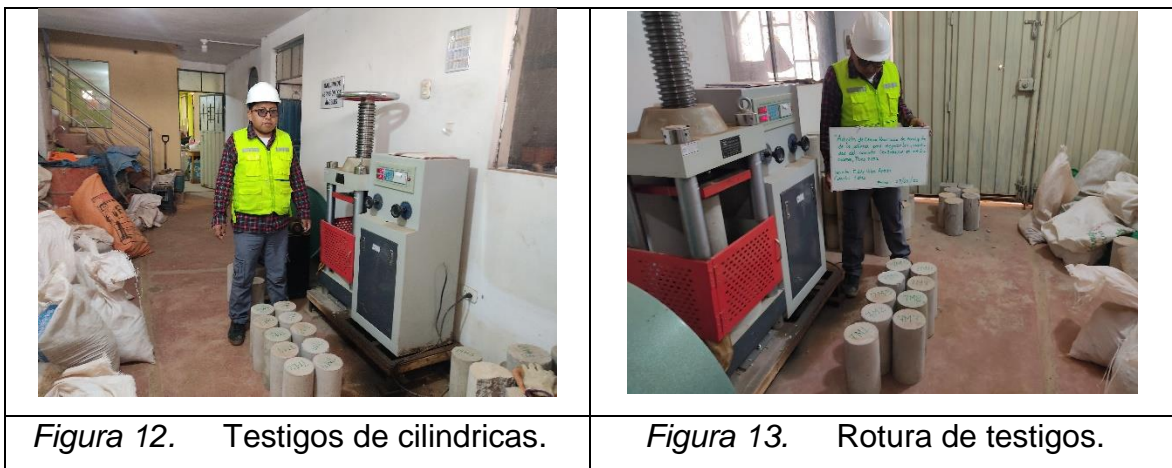
				FC = 210 kg/cm <sup>2</sup>	7.5%	12.5%	17.5%
RELACION	a/c	AREA EXPUESTA DEL CONCRETO (cm <sup>2</sup> )	TIEMPO (minutos)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (minutos)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)
0.56		506.707479	0	0	0	0	0
		506.707479	10	10	6.5	6.5	7
		506.707479	10	20	16	17.1	15
		506.707479	10	30	26	29.1	25
		506.707479	10	40	40	43.1	36
		506.707479	30	70	61	65.1	53.0
		506.707479	30	100	84	90.1	74.0
		506.707479	30	130	102	108.1	92
		506.707479	30	160	110	114.1	100
		506.707479	30	190	116.5	119.1	104.0
		506.707479	30	220	120.5	119.1	104.0
		506.707479	30	250	120.5	119.1	104.0



*Figura 11.* El gráfico del ensayo de exudación del concreto 210kg/cm<sup>2</sup> con adición de 7.5, 12.5 y 17.5%.

Según la tabla 11 y figura 9 y 10, se visualizan los resultados adquiridos en este ensayo de exudación, en el concreto 210kg/cm<sup>2</sup> con cero por ciento de CREP tuvo una tendencia de la curva de mayor exudación, seguidamente por debajo del concreto patrón sigue la el concreto con 5% de CREP con un leve diferencia en la curva, luego está por debajo de la curva del 5% de CREP está el de 12.5% de CREP y finalmente la curva que está por debajo de todas las es el 17.5% de CREP.

**Objetivo específico 3:** La influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .



*Figura 12.* Testigos de cilíndricas.

*Figura 13.* Rotura de testigos.

**Tabla 12.** *Ensayo de compresión a la resistencia de concreto de 210kg/cm<sup>2</sup> y con la adición de la ceniza reciclada de 7.5, 12.5 y 12.5%.*

Ensayo de compresión a la resistencia de CREP de 210kg/cm <sup>2</sup>				
Días	C° Patrón	7.5% Crep	12.5% Crep	17.5% Crep
7	132.09	136.71	126.01	120.84
14	185.62	184.30	180.05	175.12
28	209.28	208.43	193.65	188.68

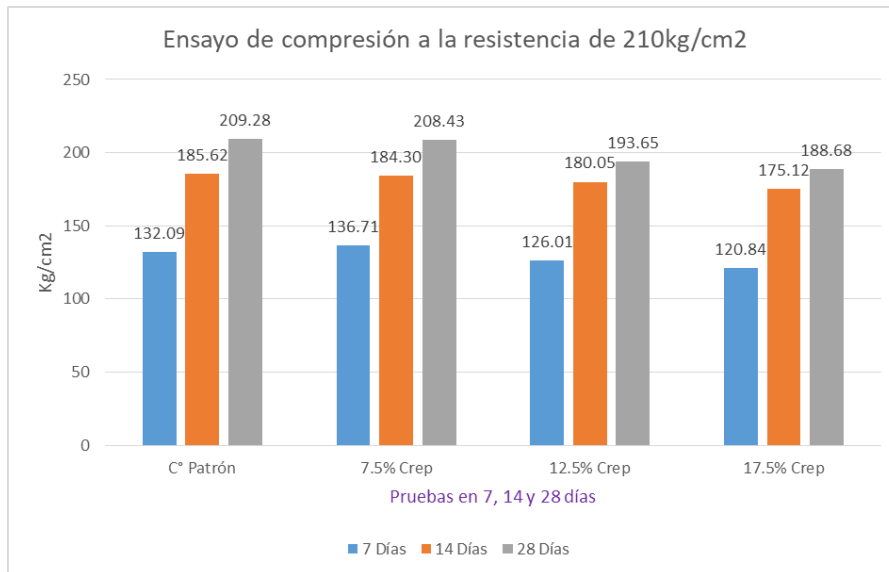


Figura 14. El gráfico del ensayo de compresión del concreto 210kg/cm<sup>2</sup> con adición de ceniza 7.5, 12.5 y 17.5%.

Según la tabla 12 y figura 12 y 13, se visualiza los datos del resultado del ensayo a compresión, del concreto patrón más la adición de la CREP en porcentajes de 7.5, 12.5 y 17.5%; la resistencia del concreto patrón a los 7 días es de 132.09kg/cm<sup>2</sup> y cada vez que se aumentó la dosificación de la ceniza por ende descendía la resistencia a compresión a 120.84kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia del concreto patrón a los 14 días es de 185.62kg/cm<sup>2</sup> y cada vez que se aumentó la dosificación de la ceniza por ende descendía la resistencia a compresión a 175.12kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia del concreto patrón a los 28 días es de 209.28kg/cm<sup>2</sup> y cada vez que se aumentó la dosificación de la ceniza por ende descendía la resistencia a compresión a 188.68kg/cm<sup>2</sup>.

**Objetivo específico 4:** La influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la resistencia a la flexión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .

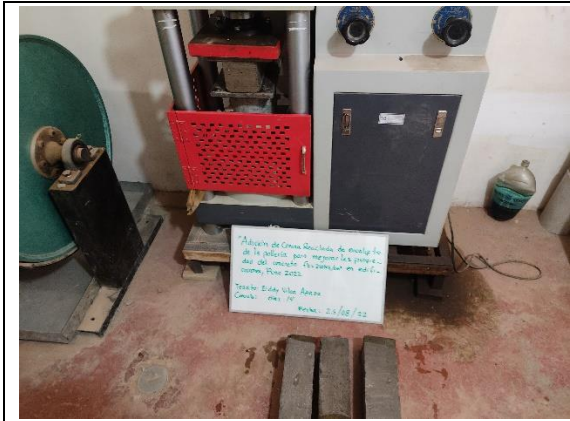


Figura 15. Viguetas simples.



Figura 16. Rotura de viguetas.

**Tabla 13.** Ensayo de flexión del concreto de 210kg/cm<sup>2</sup> y con la adición de la ceniza reciclada de 7.5, 12.5 y 12.5%.

Ensayo de flexión de CREP de 210kg/cm <sup>2</sup>				
Días	C° Patrón	7.5% Crep	12.5% Crep	17.5% Crep
7	21.07	19.95	18.22	16.55
14	27.74	26.17	22.23	21.24
28	32.63	27.73	23.76	21.55

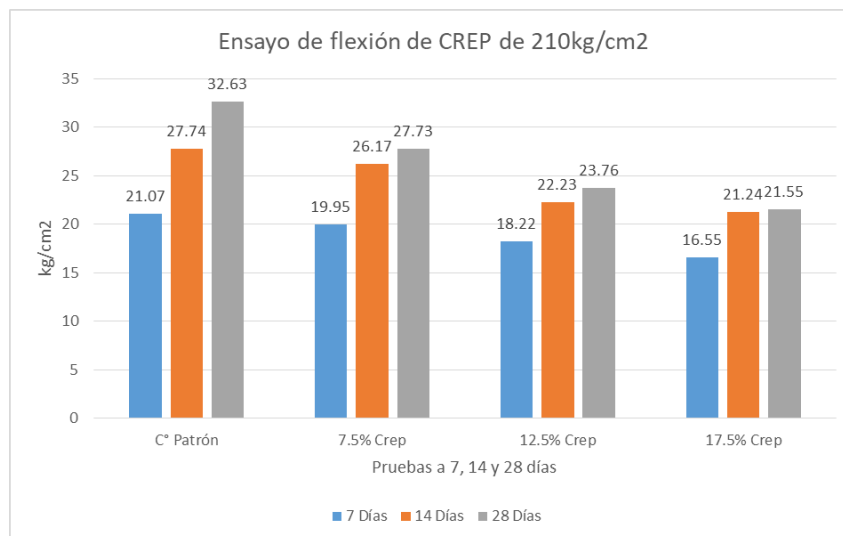


Figura 17. El gráfico del ensayo de flexión del concreto 210kg/cm<sup>2</sup> con adición de ceniza 7.5, 12.5 y 17.5%.

Según la tabla 13 y figura 15 y 16, se visualiza los datos del resultado del ensayo a flexión, del concreto patrón más la adición de la CREP en porcentajes de 7.5, 12.5 y 17.5%; la resistencia a flexión del concreto patrón a los 7 días es de 21.07kg/cm<sup>2</sup>

y cada vez que se aumentó la dosificación de la ceniza por ende descendía la resistencia a flexión a 16.55kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia a flexión del concreto patrón a los 14 días es de 27.74kg/cm<sup>2</sup> y cada vez que se aumentó la dosificación de la ceniza por ende descendía la resistencia a flexión a 21.24kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia a flexión del concreto patrón a los 28 días es de 32.63kg/cm<sup>2</sup> y cada vez que se aumentó la dosificación de la ceniza por ende descendía la resistencia a flexión a 21.55kg/cm<sup>2</sup>.

### Contrastación de hipótesis

HE2: La adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% influye en la exudación del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022

Exudación

Prueba de normalidad

Formulación de la hipótesis estadística

Ho: Los datos de exudación del concreto poseen una distribución normal

Ha: Los datos de exudación del concreto no poseen una distribución normal

Nivel de significancia

En la presente se utilizó una confiabilidad del 95%, por lo que existe un 5% de error, por lo tanto, el nivel de significancia (alfa) es 0.05.

Estimación del p-valor

Los datos colocados por cada grupo de dosificación son menores a 50, por lo que usaremos la prueba de Shapiro – Wilk.

**Tabla 14.** Prueba de normalidad para los datos de exudación y dosificaciones

Grupos calculados	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Porcentajes de ceniza reciclada de pollería	,989	4	,952
Exudación	,845	4	,209

Nota. Datos hallados en el programa SPSS

Regla de decisión

Si  $p\text{-valor} < 0.05$ : aceptaremos la hipótesis alterna

Si  $p\text{-valor} > 0.05$ : Rechazamos la alterna y aceptamos la nula

Decisión y conclusión

El  $p\text{-valor}$  calculado en el SPSS para ambas variables es mayor a la significancia de 0.05, por lo tanto, aceptaremos la hipótesis nula donde nos indica que los datos poseen una distribución normal, por lo que usaremos una estadística paramétrica, en este caso la prueba de correlación de Pearson.

Prueba de correlación de Pearson

Formulación de la hipótesis estadística

$H_0$ : Los diferentes porcentajes de ceniza reciclada de pollería no tienen relación positiva con la exudación del concreto

$H_a$ : Los diferentes porcentajes de ceniza reciclada de pollería tienen relación positiva con la exudación del concreto

Nivel de significancia

En la presente se utilizó una confiabilidad del 95%, por lo que existe un 5% de error, por lo tanto, el nivel de significancia ( $\alpha$ ) es 0.05.

Estimación del  $p\text{-valor}$

Utilizaremos la prueba de correlación de Pearson debido a que es una estadística paramétrica.

**Tabla 15.** Prueba de correlación de Pearson

Coeficiente de Pearson			
Variables	Correlación de Pearson	N	Sig. (bilateral)
Porcentajes de ceniza reciclada de pollería - exudación	-0.876	4	0.124

Nota. Datos hallados en el programa SPSS

Regla de decisión

Si p-valor < 0.05: aceptaremos la hipótesis alterna

Si p-valor > 0.05: Rechazamos la alterna y aceptamos la nula

Decisión y conclusión

El p-valor calculado en el software es mayor a la significancia 0.05, por lo que aceptaremos la hipótesis nula que nos indica que no existe relación entre las variables, sin embargo, la relación que presenta es inversa, es decir, a mayor adición de ceniza reciclada menor es la exudación del concreto, además la relación es negativa considerable (-0.876).

HE3: La adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% influye en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022

Resistencia a la compresión

Prueba de normalidad

Formulación de la hipótesis estadística

Ho: Los datos de la resistencia a la compresión en 28 días poseen una distribución normal

Ha: Los datos de la resistencia a la compresión en 28 días no poseen una distribución normal



Nivel de significancia

En la presente se utilizó una confiabilidad del 95%, por lo que existe un 5% de error, por lo tanto, el nivel de significancia (alfa) es 0.05.

Estimación del p-valor

Los datos colocados por cada grupo de dosificación son menores a 50, por lo que emplearemos la prueba de Shapiro – Wilk.

**Tabla 16.** Prueba de normalidad de la resistencia a la compresión

Propiedad mecánica del concreto	adición de ceniza reciclada de pollería	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión a 28 días	0%CRP	,830	3	,189
	7.5%CRP	,956	3	,597
	12.5%CRP	,767	3	,038
	17.5%CRP	,935	3	,508

Nota. Datos hallados en el programa SPSS

Regla de decisión

Si p-valor < 0.05: aceptaremos la hipótesis alterna

Si p-valor > 0.05: Rechazamos la alterna y aceptamos la nula

Decisión y conclusión

El p-valor calculado en el software en su mayoría son mayores al valor de significancia 0.05, por lo que aceptaremos la hipótesis nula donde nos menciona, los datos tienen una distribución normal y por tanto se utiliza una estadística paramétrica, en este caso la prueba de análisis de varianza ANOVA de un factor, debido a la cantidad de los grupos existentes.

Análisis de varianza ANOVA de un factor

Formulación de la hipótesis estadística

Ho: Las medias de los grupos de dosificaciones son iguales, por lo que no existe influencia en la resistencia a la compresión del concreto.

Ha: Las medias de los grupos de dosificaciones son diferentes, por lo que existe influencia en la resistencia a la compresión del concreto.

Nivel de significancia

Se utilizó una confiabilidad del 95%, por lo que existe un 5% de error, por lo tanto, el nivel de significancia (alfa) es 0.05.

Estimación del p-valor

**Tabla 17.** Prueba de ANOVA para la resistencia a la compresión

ANOVA					
Resistencia a la compresión a 28 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	976,844	3	325,615	36,314	,000
Dentro de grupos	71,733	8	8,967		
Total	1048,577	11			

Nota. Datos hallados en el programa SPSS

**Tabla 18.** Prueba post hoc – Tukey

(I) adición de aserrín de eucalipto	(J) adición de aserrín de eucalipto	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
0%CRP	7.5%CRP	,85000	,985
	12.5%CRP	15,63333*	,001
	17.5%CRP	20,59667*	,000
7.5%CRP	0%CRP	-,85000	,985
	12.5%CRP	14,78333*	,001
	17.5%CRP	19,74667*	,000
12.5%CRP	0%CRP	-15,63333*	,001

Nota. Datos hallados en el programa SPSS.

Regla de decisión

Si  $p\text{-valor} < 0.05$ : aceptaremos la hipótesis alterna

Si  $p\text{-valor} > 0.05$ : Rechazamos la alterna y aceptamos la nula

Decisión y conclusión

En la Tabla 4 se muestra el  $p\text{-valor}$  calculado de 0.000 el cual es menor a la significancia de 0.05, por tanto, se acepta la hipótesis alterna, donde nos menciona que las medias son distintos, por ende la ceniza si influye en la resistencia a la compresión a 28 días.

En la Tabla 5 mostramos la prueba de Tukey, muestran variaciones significativas en la tabla 4, es decir en qué adición se encuentran dichas diferencias mencionadas con gran magnitud respecto a la muestra patrón. Con la adición de 17.5% de ceniza reciclada de pollería tenemos una diferencia de medias de 20.59 el cual es mayor al resto de adiciones, por lo tanto, afirmamos que el porcentaje óptimo de adición es de 17.5%, sin embargo, esta adición influye negativamente en las propiedades del concreto reduciendo su resistencia.

HE4: La adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5%, si influye a la flexión al concreto.

Resistencia a la compresión

Prueba de normalidad

Formulación de la hipótesis estadística

$H_0$ : Datos de la resistencia a la flexión en 28 días poseen una distribución normal.

$H_a$ : Datos de la resistencia a la flexión en 28 días no poseen una distribución normal.

Nivel de significancia.

En la presente se utilizó una confiabilidad del 95%, por lo que existe un 5% de error, por lo tanto, el nivel de significancia ( $\alpha$ ) es 0.05.

Estimación del p-valor.

Los datos colocados por cada grupo de dosificación son menores a 50, por ende que utilizamos la prueba de Shapiro – Wilk.

**Tabla 19.** Prueba de normalidad para la resistencia a la flexión.

Propiedad mecánica del concreto	adición de ceniza de eucalipto	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la flexión a 28 días	0%CRP	,750	3	,000
	7.5%CRP	,871	3	,297
	12.5%CRP	,882	3	,332
	17.5%CRP	,811	3	,141

Nota. Datos hallados en el programa SPSS

Regla de decisión.

Si  $p\text{-valor} < 0.05$ : aceptaremos la hipótesis alterna.

Si  $p\text{-valor} > 0.05$ : Rechazamos la alterna y aceptamos la nula.

Decisión y conclusión

El p-valor calculado en el software en su mayoría son altos de valor de significancia 0.05, por lo que aceptaremos la hipótesis nula donde nos menciona que los datos tienen una distribución normal luego se utiliza una estadística paramétrica, en este caso la prueba de análisis de varianza ANOVA de un factor, debido a la cantidad de los grupos existentes.

Análisis de varianza ANOVA de un factor.

Formulación de la hipótesis estadística.

$H_0$ : Las medias de los grupos de dosificaciones son iguales, por lo que no existe influencia en la resistencia a la flexión del concreto.

$H_a$ : Las medias de los grupos de dosificaciones son diferentes, por lo que existe influencia en la resistencia a la flexión del concreto.

Nivel de significancia.

En la presente se utilizó una confiabilidad del 95%, por lo que existe un 5% de error, por lo tanto, el nivel de significancia (alfa) es 0.05.

Estimación del p-valor.

**Tabla 20.** Prueba de ANOVA para la resistencia a la flexión

ANOVA					
Resistencia a la flexión a 28 días					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	213,244	3	71,081	34,158	,000
Dentro de grupos	16,648	8	2,081		
Total	229,892	11			

Nota. Datos hallados en el programa SPSS.

**Tabla 21.** Prueba post hoc – Tukey.

(I) adición de aserrín de eucalipto	(J) adición de ceniza de eucalipto	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
0%CRP	7.5%CRP	4,89667*	,014
	12.5%CRP	8,87000*	,000
	17.5%CRP	11,08000*	,000
7.5%CRP	0%CRP	-4,89667*	,014
	12.5%CRP	3,97333*	,039
	17.5%CRP	6,18333*	,003
12.5%CRP	0%CRP	-8,87000*	,000
	7.5%CRP	-3,97333*	,039
	17.5%CRP	2,21000	,309
17.5%CRP	0%CRP	-11,08000*	,000
	7.5%CRP	-6,18333*	,003
	12.5%CRP	-2,21000	,309

Nota. Datos hallados en el programa SPSS

Regla de decisión

Si  $p\text{-valor} < 0.05$ : aceptaremos la hipótesis alterna

Si  $p\text{-valor} > 0.05$ : Rechazamos la alterna y aceptamos la nula

Decisión y conclusión

En la Tabla 7 se muestra el  $p\text{-valor}$  calculado de 0.000 el cual es menor a la significancia de 0.05, por tanto, aceptamos la hipótesis alterna por ende nos menciona que las medias son distintos, la adición de ceniza si influye en la resistencia a la flexión a 28 días.

Tabla 8 mostramos la prueba de Tukey, nos muestran las distintas significativas mencionadas en la tabla 4, por ende la adición se hallan dichas diferencias mencionadas con gran magnitud en comparacion a la testigo clave. Con la adición de 17.5% de ceniza reciclada de pollería tenemos una diferencia de medias de 11.08 el cual es mayor al resto de adiciones, por lo tanto, afirmamos que el porcentaje óptimo de adición es de 17.5%, sin embargo, esta adición influye negativamente en las propiedades del concreto reduciendo su resistencia.

## V. DISCUSIÓN

En esta investigación se obtuvieron como resultados del slump, adicionando la ceniza reciclada de eucalipto de pollería en porcentajes de 0, 7.5, 12.5 y 17.5% por ende se obtuvieron los revenimientos de 4", 3.9", 3.6" y 3.5" respectivamente. Por lo conuerdo con la norma técnica 339.035 está dentro de los parámetros de diseño de mezcla que es de 3" a 4". Así también conuerdo la investigación de Ccana (2021), los resultados del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , con la adición de ceniza de madera del capulí, los resultados de revenimiento es del concreto patrón con 4", con 5%CDMC es de 4", con 10%CDMC es de 3.5" y 15%CDMC es de 3". Por otro lado conuerdo con Bernaola (2021), los resultados de esta investigación se obtuvieron del ensayo de slump del concreto  $210\text{kg/cm}^2$ , adicionando la ceniza del tronco de eucalipto con la dosificación de 0%(Concreto patrón), 5%CTE, 9%CTE y 13%CTE; respectivamente obtuvieron los siguientes resultados 4.1"(100%), 3.8"(92.68), 3.5"(85.37) y 3.2"(78.05), se concluye que en ambos casos disminuyen conforme que se va incrementando la ceniza de eucalipto. Seguidamente conuerdo con la investigación de Chino (2021), los resultados de esta investigación del concreto  $201\text{kg/cm}^2$ , incorporando la ceniza de eucalipto, tuvo como resultado en el ensayo slump concreto patrón 4.5", D1 con 1.5" y D2 con 1.0", se concluye que ambos casos es descendente el revenimiento en conforme que se aumenta la ceniza de eucalipto también va incrementando el revenimiento, es decir son directamente proporcionales. De igual manera conuerdo con la investigación Perez (2017), los resultados de resistencia al concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con la adición de tronco de eucalipto, la ceniza en porcentajes de 4 y 8% al concreto, por ende los resultados obtenidos en slump muestra patrón fue 3.2", con 4% es de 3.3" y con 8% es de 3.4", por lo que concluye que el revenimiento va incrementando según se va agregando la ceniza. Por consiguiente se discrepa con la investigación de Villanueva (2017), los resultados de la investigación de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con la sustitución de 15% por cenizas de eucalipto de hornos artesanales, por consiguiente se obtuvieron los resultados de slump a 7, 14 y 28 días con 3.4", 3.4" y 3.4", por lo que concluye que el revenimiento es lo mismo según se va agregando la ceniza.

Los resultados de esta investigación se obtuvieron de la exudación, adicionando la ceniza reciclada de eucalipto de pollería en porcentajes de 0, 7.5, 12.5 y 17.5% por ende se obtuvieron las exudaciones 120.5ml, 119.1ml, 104.0ml y 72.40ml, por lo que **concuerto** la investigación con la norma técnica peruana, la exudación está dentro de los parámetros establecidos del NTP339.077. También concuerdo con la investigación de Huaman (2021), en esta investigación emplearon la ceniza de musa como aditivo al concreto se obtuvieron los resultados de exudación, los porcentajes empleados de ceniza fue 0, 3, 6, 9%; por consiguiente la muestra patrón con 2.76% de exudación, con 3% de ceniza fue 2.29% de exudación, con 6% de ceniza fue 1.87% de exudación y con 9% de ceniza fue 1.46% de exudación, por lo que se concluye que la exudación va descendiende según se va agregando la ceniza.

Los resultados de esta investigación se obtuvieron del ensayo de compresión, adicionando la ceniza reciclada de eucalipto de pollería en porcentajes de 0, 7.5, 12.5 y 17.5% por ende se obtuvieron los resultados del compresión del concreto fue a los 7 días de 132.09kg/cm<sup>2</sup>, 136.71kg/cm<sup>2</sup>, 126.1kg/cm<sup>2</sup> y 120.84kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días fue 185.62kg/cm<sup>2</sup>, 184.30kg/cm<sup>2</sup>, 180.05kg/cm<sup>2</sup> y 175.12kg/cm<sup>2</sup>; a los 28 días fue 209.28kg/cm<sup>2</sup>, 208.43kg/cm<sup>2</sup>, 193.65kg/cm<sup>2</sup> y 188.68kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Por lo que **discrepo** con la investigación del Chinguel (2019), los resultados de esta investigación se obtuvieron del ensayo de compresión, adicionando la ceniza de eucalipto con la dosificación de 0%(Concreto base), 12%CE, 14%CE y 16%CE; respectivamente obtuvieron los siguientes resultados a los 7, 14 y 28 días por ende tuvieron estos resultados 182.60kg/cm<sup>2</sup>, 241.73kg/cm<sup>2</sup>, 277.40kg/cm<sup>2</sup> y 270.73kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días 306.83kg/cm<sup>2</sup>, 437.60kg/cm<sup>2</sup>, 471.57kg/cm<sup>2</sup> y 465.13kg/cm<sup>2</sup>; a los 28 días 521.57kg/cm<sup>2</sup>, 652.90kg/cm<sup>2</sup>, 719.37kg/cm<sup>2</sup> y 753.87kg/cm<sup>2</sup>, por lo que se concluye que la resistencia a la compresión según la dosificación del concreto ya que Chinguel su diseño de mezcla es para un concreto de alta resistencia. Así también por otro lado **discrepo con** Bernaola (2021), los resultados de esta investigación se obtuvieron del ensayo de compresión del concreto 210kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la ceniza del tronco de eucalipto con la dosificación de 0%(Concreto patrón), 5%CTE, 9%CTE y 13%CTE; respectivamente obtuvieron los siguientes resultados 148.13kg/cm<sup>2</sup> (100%),



149.11kg/cm<sup>2</sup> (100.66%), 149.96kg/cm<sup>2</sup> (101.23%) y 146.03kg/cm<sup>2</sup>(98.58%), por lo que se concluye con la investigación de Bernaola, el factor que le afecto la temperatura de calcinación de la ceniza y el tamaño de partícula de la ceniza. Por consiguiente la **concuerto** con la investigación de Chino (2021), los resultados de esta investigación del concreto 201kg/cm<sup>2</sup>, incorporando la ceniza de eucalipto, tuvo como resultado en el ensayo compresión concreto con adición de ceniza de eucalipto en los fraguado de 7, 14 y 28 días, resultados a los 7 dias 165kg/cm<sup>2</sup>, D1=167kg/cm<sup>2</sup> y D2=160kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días 200kg/cm<sup>2</sup>, 194kg/cm<sup>2</sup> y 190kg/cm<sup>2</sup>; a los 28 días 252kg/cm<sup>2</sup>, 240kg/cm<sup>2</sup> y 228kg/cm<sup>2</sup>, por lo que se concluye con las investigaciones disminuye la resistencia a compresión cuando se le incrementa la ceniza al concreto. Por tanto **discrepo** con la investigación Perez (2017), los resultados de la investigación de la resistencia al concreto de f'c=210kg/cm<sup>2</sup> con la adición de tronco de eucalipto, la ceniza en porcentajes de 4 y 8% al concreto, por ende los resultados obtenidos en compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días por ende el resultado fue para los 7 días fue 156kg/cm<sup>2</sup>, 167kg/cm<sup>2</sup> y 187kg/cm<sup>2</sup>; para los 14 días fue 190kg/cm<sup>2</sup>, 186kg/cm<sup>2</sup> y 207kg/cm<sup>2</sup>; para los 28 días 219kg/cm<sup>2</sup>, 223kg/cm<sup>2</sup> y 239kg/cm<sup>2</sup>, por lo que concluye que existe un factor importante a considerar en el aspecto de la ceniza como los principales son la temperatura de calcinación y el tamaño de partícula. Seguidamente **discrepo** con la investigación de Villanueva (2017), los resultados de la investigación de concreto f'c=210kg/cm<sup>2</sup> con la sustitución de 15% por cenizas de eucalipto de hornos artesanales, por consiguiente se obtuvieron los resultados de resistencia a compresión del concreto patrón a 7, 14 y 28 días con 152.6kg/cm<sup>2</sup>, 174.2kg/cm<sup>2</sup> y 212.1kg/cm<sup>2</sup>; por ende con la adición de 15% de ceniza a los 7, 14 y 28 días, los resultados fue 153kg/cm<sup>2</sup>, 176.8kg/cm<sup>2</sup> y 215.2kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto en la investigación de Villanueva menciona que se hizo de 7, 14 y 28 días de edad pero en los resultados solo se evidencia que realizo a los 7 días de edad del concreto, por ende igual se discrepa con el autor, los factores que afectan principalmente es la temperatura de calcinación y el tamaño de partícula de la ceniza. Por consiguiente **discrepo** con la investigación de Yanac (2021), los resultados del concreto f'c=175kg/cm<sup>2</sup> con la sustitución parcial de ceniza de eucalipto, a los dias de 7, 14 y días de curado con las proporciones de 0, 2, 3 y 5% de ceniza de eucalipto, por consiguiente obtuvieron los resultados del

concreto patrón fue de 215.73kg/cm<sup>2</sup>, 239.33kg/cm<sup>2</sup> y 331.17kg/cm<sup>2</sup>; con 2% de ceniza fue 163.97kg/cm<sup>2</sup>, 207.40kg/cm<sup>2</sup> y 271.70kg/cm<sup>2</sup>; con 3% de ceniza fue 187.08kg/cm<sup>2</sup>, 230.99kg/cm<sup>2</sup> y 304.07kg/cm<sup>2</sup>; con 5% de ceniza fue 103.90kg/cm<sup>2</sup>, 240.65kg/cm<sup>2</sup> y 331.72kg/cm<sup>2</sup>, por ende Yanac, adiciono solo el 5% de la ceniza, ello pudo ser un factor importante para que cambie los resultados finales a la resistencia a la compresión de concreto. Seguidamente **discrepo** con la investigación de Ccana (2021), los resultados del concreto f'c=210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de ceniza de madera del capulí, los resultados de ensayo a compresión a los 7 días de curado, con adición de ceniza en porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15%, por ende la resistencia a los 7 días fue 148.39kg/cm<sup>2</sup>, 150.35kg/cm<sup>2</sup>, 152.49kg/cm<sup>2</sup> y 145.25kg/cm<sup>2</sup>, se concluye en resultados de ambiguo tiene un curva de ascendencia luego baja, esto afectaría el tipo de ceniza utilizado pero ambos son materias orgánicas y también la afectación de la temperatura de calcinación. Finalmente **concuerso** con la investigación Franco (2019), en esta investigación emplearon la ceniza de eucalipto como aditivo en el concreto, con la siguientes dosificaciones 5, 10, 15 y 20% a las edades 7, 28, y 56 días del concreto concluyeron que la adición de la ceniza del eucalipto al concreto comprometió a la resistencia del concreto, se concluye que se si compromete al concreto en la resistencia a compresión, son similares las características de los materiales y dosificaciones empleados.

Finalmente los resultados de esta investigación se obtuvieron del ensayo de flexión, adicionando la ceniza reciclada de eucalipto de pollería en porcentajes de 0, 7.5, 12.5 y 17.5% por ende se obtuvieron los resultados de flexión del concreto fue a los 7 días de 21.07kg/cm<sup>2</sup>, 19.95kg/cm<sup>2</sup>, 18.22kg/cm<sup>2</sup> y 16.55kg/cm<sup>2</sup>; a los 14 días fue 27.74kg/cm<sup>2</sup>, 26.17kg/cm<sup>2</sup>, 22.23kg/cm<sup>2</sup> y 21.24kg/cm<sup>2</sup>; a los 28 días fue 32.63kg/cm<sup>2</sup>, 27.73kg/cm<sup>2</sup>, 23.76kg/cm<sup>2</sup> y 21.55kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Por lo **discrepo** con la investigación del Bernaola (2021), los resultados de esta investigación se obtuvieron del ensayo a la flexión del concreto 210kg/cm<sup>2</sup>, adicionando la ceniza del tronco de eucalipto con la dosificación de 0%(Concreto patrón), 5%CTE, 9%CTE y 13%CTE; respectivamente los siguientes resultados 3.83Mpa (100%), 3.98 (103.92%), 4.21 (109.92%) y 3.20 (83.55%), por lo que se concluye son contradictorios, ya que el ensayo de flexión desciende y del Bernaola

asciende no existe similitud en los resultados. Así también **concuerso** con la investigación de Ccana (2021), los resultados del concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , con la adición de ceniza de madera del capulí, los resultados de ensayo a flexión a los 7 días de curado, con adición de ceniza en porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15%, por ende la flexión a los 7 días fue 1.22Mpa, 0.55Mpa, 0.91Mpa y 0.75Mpa, por lo que se concluye la flexión en ambos casos son baja la resistencia a flexión, son directamente proporcionales, mientras se aumenta la ceniza de eucalipto baja resistencia al concreto, en decir en este objetivo específico lo compromete al concreto.

## VI. CONCLUSIONES

La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en el concreto patrón de 210kg/cm<sup>2</sup> respectivamente con la adición de la ceniza reciclada de eucalipto de pollerías, en porcentajes 7.5, 12.5 y 17.5%, el revenimiento de 17.5% adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería, disminuyó a 3.5pulg con respecto a la prueba de control (patrón) de 4pulg, la norma NTP recomienda el revenimiento de 2 a 4pulg, en sus distintas dosificación de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería está en el parámetro establecido según la norma técnica Peruana.

La influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en el concreto patrón de 210kg/cm<sup>2</sup> respectivamente con la adición de la ceniza reciclada de eucalipto de pollerías, en porcentajes 7.5, 12.5 y 17.5%, en la exudación con 7.5% adición de ceniza, inicialmente aumentó hasta el tiempo acumulado de 190min., después se estableció la cantidad de exudación el tiempo de 250min., respectivamente a la prueba de patrón se estableció en 120.5ml acumulado con tiempo final de 250min., está dentro de los parámetros establecidos de la norma técnica Peruana NTP 339.077 y la norma internacional ASTM C232, en sus distintas dosificaciones de la CREP está en el parámetro establecido según la NTP339.077 y ASTM C232.

La resistencia a la compresión de concreto patrón de 210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes 7.5, 12.5 y 17.5%, el concreto control de 210kg/cm<sup>2</sup> alcanzó una resistencia a la compresión de 209.28kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, en cambio disminuyó la resistencia a 188.68kg/cm<sup>2</sup> con la adición de ceniza reciclada de eucalipto de pollería de 17.5% a los 28 días del concretos.

La resistencia a la flexión de concreto patrón de 210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes 7.5, 12.5 y 17.5%, el concreto control de 210kg/cm<sup>2</sup> alcanzó una resistencia a flexión con 32.63kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, respectivamente disminuyó la resistencia a 21.55kg/cm<sup>2</sup> con la

adición de ceniza reciclada de eucalipto de pollería de 17.5% a los 28 días del concreto.

## VII. RECOMENDACIONES

La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en el concreto patrón de 210kg/cm<sup>2</sup> respectivamente con la adición de la ceniza reciclada de eucalipto de pollerías, en porcentajes 7.5, 12.5 y 12.5%, el revenimiento en todas sus dosificaciones es recomendable su empleo en el concreto a evidencias del ensayos realizado es recomendable en este aspecto o propiedad física.

Se recomienda la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en el concreto patrón de 210kg/cm<sup>2</sup> respectivamente con la adición de la ceniza reciclada de eucalipto de pollerías, en porcentajes 7.5, 12.5 y 17.5%, en el ensayo de la exudación con 12.5% y 17.5% de la adición al concreto es recomendable el uso, solo en este aspecto o propiedad física del concreto.

La resistencia a la compresión de concreto patrón de 210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes 7.5, 12.5 y 17.5%, el concreto 7.5% de adición de la ceniza reciclada de eucalipto a los 7 días de curado del concreto incremento la resistencias a 136.71kg/cm<sup>2</sup> a comparación del concreto patrón que fue 132.09kg/cm<sup>2</sup> por ende se recomienda realizar futuras investigaciones en 7.5 de porcentaje de adición de ceniza reciclada de pollería en el fraguado a los 7 días, en conclusión no se recomienda su uso de la ceniza reciclada de eucalipto de pollería, ya que en todas las adiciones de concreto no es favorable para un comportamiento estructural de una edificación.

En la resistencia a la flexión de concreto patrón de 210kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes 7.5, 12.5 y 17.5%, el concreto control de 210kg/cm<sup>2</sup> con una adición de 7.5% de ceniza reciclada de eucalipto de pollería es el que tiene menos disminución de resistencia a la flexión con respecto al concreto viga patrón, en conclusión no se recomienda su uso de la ceniza reciclada de eucalipto de pollería, ya que en todas las adiciones de concreto no es favorable para un comportamiento estructural de una edificación.

## VIII. REFERENCIAS

1. ABDULKAREEN Omar, RAMLI Mahyuddin MATTHEWS John (2019). Production of geopolymer mortar system containing high calcium biomass wood ash as a partial substitution to fly ash: An early age evaluation. Trenchless Technology Center, Louisiana Tech University, 71270, Ruston, LA, USA.  
<https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2019.106941>
2. ANGASPILCO Mariseli, BOCANEGRA Jhan, MUÑOZ Sócrates, TORRES Lesly y VILLANUEVA Cristian (2021). Uso de cenizas de carbón para mejorar la resistencia a la compresión del concreto. Revista Ciencia Nor@ndina 4(2):47-60(2021) e-ISSN: 2663-6360, p-ISSN: 2707-9848.  
Doi: 10.37518/2663-6360X2021v4n2p47
3. APAZA José, PORTUGAL Maria, TIRADO Leo (2021). Viabilidad de implementación de un ladrillo ecológico compuesto de Pet y cenizas de pollerías en el contexto de Tacna - Perú. Arquitek N° 19 ISSN-2617-0892.  
<https://doi.org/10.47796/ra.2021i19>
4. ARIAS José (2021). Diseño y metodología de la investigación. Editado por: Enfoques consulting eirl ISBN: 978-612-48444-2-3.  
[www.tesisconjosearias.com](http://www.tesisconjosearias.com)
5. BAN Cheah, RAMLI Mashyuddin (2011). The implementation of wood waste ash as a partial cement replacement material in the production of structural grade concrete and mortar: An overview. School of Housing, Building and Planning, Universiti Sains Malaysia, 11800 Penang, Malaysia.
6. BARRIOS Armando (2018). Revista del instituto nacional de higiene Rafael Rangel. Vol 49(2).
7. BERNAOLA Yessica y GUARDAPUCLLA Henry (2021). "Influencia de la ceniza del tronco del eucalipto en las propiedades físico mecánicas del concreto de diseño  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> Anta, Cusco – 2021.
8. BIKOKO Gautier (2021). A Cameroonian Study on Mixing Concrete with Wood Ashes: Effects of 0-30% Wood Ashes as a Substitute of Cement on the Strength of Concretes. Vol. 31, No. 5, October, 2021, pp. 275-282.  
<https://doi.org/10.18280/rcma.310502>

9. CABALLERO Alba, MÉDICO Oscar (2013). Caracterización y posible uso de cenizas resultantes de la combustión del carbón, en la futura Termocentral de lecho fluidizado. Río Turbio (Argentina). Grupo de Trabajos, Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
10. CÁRDENAS Jhon, LIZARAZO Juan, APERADOR Willian (2016). Comportamiento mecánico de sistemas cementantes binarios (cemento portland – ceniza volante – escoria de alto horno). Facultad de Ingeniería, Universidad Militar Nueva Granada, UMNG, Carrera 11 No. 101-80 Bogotá, Colombia pISSN: 0255-6952 | eISSN: 2244-7113 Rev. LatinAm. Metal. Mat. 2016; 36 (1): 78-98.
11. CCANA Edwar (2021). Influencia de la ceniza de madera del capulí sobre las propiedades físico mecánicas para un diseño de concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ , Cusco 2021.
12. CHINGUEL Rossynny (2019). Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto en adoquines tipo III, utilizando ceniza de hoja de eucalipto y adoquines tipo III, utilizando ceniza de hoja de eucalipto y microsílíce con ceniza de hoja de eucalipto, Lima 2019 microsílíce con ceniza de hoja de eucalipto, Lima 2019.
13. CHINO Marcelina (2021). Resistencia a la compresión del concreto hidráulico  $210\text{ Kg/cm}^2$ , Incorporando ceniza de eucalipto para la eficiencia estructural del pavimento rígido en Av. Micaela Bastidas- Cusco.
14. DAWOOD Eethar, AL-ATTAR Alya'a y ZINAD Omar (2020). The influence of wood ash on different cement mortar mixes. AIP Conference Proceedings 2213, 020073 (2020).  
<https://doi.org/10.1063/5.0000392>
15. ELAHI Mansoor, ULLAH Asad, MUHAMMAD Yousaf y USMAN Akmal (2015). Application of wood ash in the production of concrete. Sci.Int.(Lahore),27(2), 1277-1280. ISSN 1013-5316; CODEN: SINTE 8.
16. FRANCO Alisson, SOUZA Geovana, BARRETO Gersoon, SCHWANTES Nicole. MORALES Gilson (2019). Initial study of eucaliptus Wood ash (EWA) as a mineral admixture in concrete. Revista DYNA, 86(208) ISSN 0012-7353.  
<http://doi.org/10.15446/dyna.v86n208.74580>



17. GABRIJEL Ivan, RUKAVINA Marija y STIRMER Nina (2021). Influence of wood fly ash on concrete properties through filling effect mechanism. Faculty of Civil Engineering, University of Zagreb, Fra Andrije Kacica Miošića 26, 10000 Zagreb, Croatia.  
<https://doi.org/10.3390/ma14237164>
18. GERGES Najib, ISSA Calille, ANTOUN Marc, SLEIMAN Elias, HALLAL Fouad, SHAMOON Perla, HAYEK Joelle (2021). Eco-friendly mortar: Optimum combination of wood ash, crumb rubber, and fine crushed glass. *Case Studies in Construction Materials* 15 (2021) e00588.  
<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00588>
19. HERNÁNDEZ Sandra, DUANA Danae (2020). Data collection techniques and instruments. *Publicación semestral*, Vol.9, No. 17 (2020) 51-53 ISSN: 2007-4913.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>
20. HUAQUISTO Samuel (2018). Use of the flying ash in the dosing of the concrete as a substitute for the cement. *Journal of High Andean Research*, 2018; 20(2): 225 – 234.  
<http://huajsapata.unap.edu.pe/ria/index.php/ria/issue/archive>
21. LAZIK Piotr-Robert, BOSNJAK Josipa, CETIN Ebru Kucuk Aylin (2020). Application of wood ash as a substitute for fly ash and investigation of concrete properties. Institute of construction materials, university of Stuttgart.
22. LOPÉZ Pedro (2004). Población muestra y muestreo.
23. METHA Kumar y MONTEIRO Paulo (1985). *Concreto estructura, propiedades y materiales*. Universidad de california berkeley.
24. Norma Técnica Peruana NTP 334.009 (2005). Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – INDECOPI Lima – Perú.
25. Norma Técnica Peruana NTP 334.035 (2009). Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI Lima – Perú.
26. OTERO Alfredo (2010). Enfoques de investigación.  
<https://www.researchgate.net/publication/326905435>

27. PÉREZ Yenner (2017). Resistencia del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo al cemento en 4% y 8% por la ceniza de tronco de Eucalipto (*Eucaliptus Globulus*).
28. RAMOS Carlos (2021). Diseños de investigación experimental experimental investigation designs projetos de investigação experimental. Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica* (2021) Vol. 10 (1) ISSN 1390-9592 ISSN-L 1390-681X.  
<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
29. RIVERA Gerardo (2010). Concreto simple. Editorial Universidad de Cauca.
30. TUMI Jesús (2012). Conocimientos de la población de la ciudad de puno sobre gestión de residuos sólidos. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, vol. 3, núm. ISSN: 2219-7168.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449845036001>
31. VARGAS Rosa (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. ISSN: 0379-7082 *Educación*, vol. 33, núm. 1, 2009, pp. 155-165 Universidad de Costa Rica.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>
32. VILLANUEVA Manrique (2017). Resistencia de concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> con sustitución de 15% de cemento por cenizas de eucalipto de hornos artesanales.
33. YÁNAC Jesús (2021). Comportamiento de un concreto  $f'c=175$  Kg/cm<sup>2</sup> a la resistencia a compresión, sustituyendo parcialmente ceniza de eucalipto por cemento.
34. YUNI José, URBANO Claudio (2014). Técnicas para investigar recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. Editorial Brujas. ISBN 978-987-591-548-0.
35. HUAMAN Leydy (2022), Adición de ceniza de hoja de musa paradisica y su efecto en las propiedades del concreto.
36. DELGADO Lenin, TUPACYUPANQUI William (2022), Evaluación de las propiedades del concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> aplicando ceniza de queuña y ceniza de eucalipto, cusco – 2022.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91147>

37. BALLUMBROSIO Julia, GENTILLE Domingo (2022), Resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chíncha 2022. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/94486/Ballumbrosio\\_RJE-Gentille\\_GD-SD.pdf](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/94486/Ballumbrosio_RJE-Gentille_GD-SD.pdf)
38. MEZA Hamilton (2021), Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto con residuo cerámico y ceniza de cáscara de arroz. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95196>
39. CHAMBI Fredy (2022), Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto sustituyendo con ceniza de totora en la provincia de Azángaro. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/90077>
40. HUANACO Eber (2022), Propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando cenizas de eucalipto y cal para pavimentos rígidos, Urubamba, Cusco 2022. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94712>
41. TUESTA José, VÁSQUEZ Sandro (2021), Diseño de mezcla de concreto simple adicionando ceniza de aserrín para mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2021. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84160>
42. MONJE Danissa (2021). Mejoramiento de las propiedades físico y mecánicas en adoquines de concreto adicionando ceniza de algarroba seca – eucalipto 2021. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92389>

## IX. ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Adición de ceniza reciclada de eucalipto de las pollerías para mejorar para las propiedades del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ en edificaciones, Puno 2022					
Autor: EDDY VILCA APAZA					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable 1 CENIZA	La madera de desecho da como resultado una química de cenizas muy variable. La composición elemental varía según el tipo de tejido vegetal incluido en el combustible de madera. Las cenizas derivadas de la madera de ramas y raíces son más ricas en muchos elementos que la madera del tallo, mientras que las derivadas de la corteza y el follaje tienen concentraciones entre cinco y 10 veces mayores que las del tallo (Pitman, 2022, p. 3)	La sustitución del cemento por ceniza reciclada de pollerías de eucalipto en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% respecto al peso del cemento, se emplearán sobre el diseños de mezcla Patrón, con el objetivo de incrementar la resistencia del concreto.	Dosificación	7.5%, 12.5%, 17.5%	Razon
			Granulometría	mm	Razon
			Caracterización química	Composición	Razon
			Calcinación	Temperatura °C	Razon
Variable 2 CONCRETO $F'c=210\text{Kg/cm}^2$	Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos. (Meta y Monteiro, 1985, p. 1-20)	El concreto en estado fresco y endurecido son propiedades del concreto más importante donde resalta la Consistencia donde se realizaran 4 ensayos, Resistencia a la compresión y Resistencia a la tracción por flexión estas 2 ultimas propiedades se realizarán 4 ensayos (N, 7.5%, 12.5% y 17.5%) a los 7 días y por cada diseño se realizara 3 muestras resultados un total de 12 probetas cilíndricas y 12 para Vigas simples, finalmente los resultados obtenidos serán procesados en formatos y fichas técnicas bajo la NTP Y ASTM.	Propiedad física	Trabajabilidad de concreto (pulgadas)	Razon
				Sedimentación de sólidos	Razon
			Propiedad mecánica	Resistencia a la compresión ( $\text{Kg/cm}^2$ )	Razon
				Resistencia a la flexión ( $\text{Kg/cm}^2$ )	Razon

## Anexo 2. Matriz de consistencia

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA							
TITULO: Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería para mejorar para las propiedades del concreto f'c=210Kg/cm2 en edificaciones, Puno 2022							
AUTOR: EDDY VILCA APAZA							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<b>Problema general:</b>	<b>Objetivo General:</b>	<b>Hipótesis general:</b>	Variable 1 Ceniza	Dosificación	7.5%, 12.5%, 17.5%	Balanza	<b>Tipo de investigación</b> Aplicada <b>Enfoque de investigación</b> Cuantitativo <b>El diseño de la investigación</b> Experimental-Cuasiexperimental <b>Nivel de investigación</b> Explicativo <b>Población</b> Testigos <b>Muestra</b> Toda la población de testigos <b>Muestreo</b> No probabilístico
¿De qué manera influye la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería adicionando al cemento en 7.5%, 12.5% y 17.5% en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, Puno 2022?	Evaluar la influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de las pollería en las propiedades físico mecánicas del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022	La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% mejora las propiedades físico y mecánica del concreto, Puno 2022		Granulometría	mm	Tamiz	
				Caracterización química	Composición	Resultado de laboratorio	
				Calcinacion	Temperatura °C	Ficha de observación	
<b>Problemas específicos:</b>	<b>Objetivos específicos:</b>	<b>Hipótesis específicas:</b>	Variable 2 Propiedades del concreto	Propiedad física	Trabajabilidad de concreto (pulgadas)	Prueba de revenimiento ASTM C 143	
¿Cuánto influye la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la trabajabilidad del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022?	Indicar la influencia de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la trabajabilidad del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022	La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% influye la trabajabilidad del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022			Sedimentación de sólidos	Ensayo de exudación NTP 339.077	
¿Cuánto influye la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la exudación del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022?	Analizar la influencia de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la exudación del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022	La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% influye la exudación del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022		Propiedad mecánica	Resistencia a la compresión (Kg/cm2)	Ensayo de flexión NTP 339.079:2012	
¿Cuánto influye la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022?	Analizar la influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022	La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% influye la resistencia a la compresión del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022			Resistencia a la flexión (Kg/cm2)	Ensayo de compresión NTP 339.034:2015	
¿Cuánto influye la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la resistencia a la flexión del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022?	Determinar la influencia de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en la resistencia a la flexión del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022	La adición de la ceniza reciclada de eucalipto de la pollería en porcentajes de 7.5%, 12.5% y 17.5% influye la resistencia a la flexión del concreto f'c=210kg/cm2, Puno 2022					

### Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

## ENSAYO EXUDACIÓN DEL CONCRETO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
(NTP 339.077 - ASTM C232)

PROYECTO	:
----------	---

DATOS GENERALES	
PROCEDENCIA	:
SOLICITA	:
ENSAYO	:
MEZCLA ENSAYADA	:

DATOS Y RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	
F <sub>c</sub> = 210	

RELACION	a/fc	TIEMPO REAL (hrs:min)	TIEMPO (minutos)	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (minutos)	VOLUMEN EXUDACIÓN (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VELOCIDAD DE EXUDACIÓN (ml/min)	AREA EXPUESTA DEL CONCRETO (cm <sup>2</sup> )
		00:00:00	0	0				
		00:00:00	10	10				
		00:00:00	10	20				
		00:00:00	10	30				
		00:00:00	10	40				
		00:00:00	30	70				
		00:00:00	30	100				
		00:00:00	30	130				
		00:00:00	30	160				
		00:00:00	30	190				
		00:00:00	30	220				
		00:00:00	30	250				

MUESTRA	
CEMENTO	
METODO DE ENSAYO	
MASA TOTAL DE LA TANDA (kg)	
MASA DE LA MUESTRA + RESPIENTE (gr)	
MASA DEL RESPIENTE (gr)	
MASA DE LA MUESTRA (gr)	
MASA DE AGUA DE EXUDACION (gr)	
TIEMPO DE DURACION DE LA EXUDACION (hr:min:seg)	
% DE EXUDACION	

a) EXUDACION POR UNIDAD DE AREA:

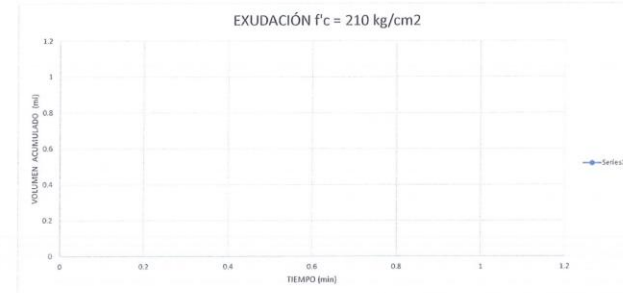
$$\text{Exudación} = \frac{\text{Vol. Total Exudado}}{\text{Area del respiente}}$$

EXUDACIÓN =                      ml/cm<sup>2</sup>

b) EXUDACION EN PORCE VTAJE:

$$\text{Exudación (\%)} = \frac{\text{Vol. Tot al Exudado}}{\text{Vol. de agua de mezcla en el molde}} \times 100$$

EXUDACION (%) =                      =



OBSERVACIONES:

  
**ALFREDO LARCO ATAHUALPA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP: 81732

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

PROYECTO :	
SOLICITANTE :	
CANTERA :	
PROCEDENCIA :	
RESPONSABLE DEL ENSAYO :	
FECHA :	
N° DE BOLETA O FACTURA :	

**DISEÑO DE MEZCLAS  
DATOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

MUESTRA :	AF	AF	AG	AG
TARA N° :				
PESO DE TARA :				
P. T. + Mh. :				
P.T. + Ms. :				

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS**

	AF	AG
Peso de la muestra secada al horno (gr.)		
Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr.)		
Peso del picometro con agua		
Peso del picometro + muestra + agua		

**GRANULOMETRIA**

AGREGADO GRUESO		
TAMIZ O MALLA	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO(gr)
3"	75.000	
2 1/2"	63.000	
2"	50.000	
1 1/2"	38.100	
1"	25.000	
3/4"	19.000	
1/2"	12.500	
3/8"	9.500	
1/4"	6.300	
N° 4	4.750	
FONDO		

AGREGADO FINO		
TAMIZ O MALLA	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO(gr)
N° 4	4.750	
N° 8	2.360	
N° 16	1.180	
N° 30	0.600	
N° 50	0.300	
N° 100	0.150	
N° 200	0.075	
FONDO		



ALFREDO ALARCÓN ATHUACHI  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 81732

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**PESO ESPECIFICO UNITARIO**

**AGREGADO GRUESO**

MOLDE NUMERO				
DIMENSIONES	Diametro $\phi$			
	Altura h			
Peso del molde (gr.)				

Peso Unitario Suelto

	I	II	III
Peso del molde + Muestra (gr.)			

Peso Unitario Compactado

	I	II	III
Peso del molde + Muestra (gr.)			

**AGREGADO FINO**

MOLDE NUMERO				
DIMENSIONES	Diametro $\phi$			
	Altura h			
Peso del molde (gr.)				

Peso Unitario Suelto

	I	II	III
Peso del molde + Muestra (gr.)			

Peso Unitario Compactado

	I	II	III
Peso del molde + Muestra (gr.)			

	A	gr.		
Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire	B	gr.		
Peso en el agua de la muestra saturada	C	gr.		


  
**ALFREDO ARCÓN ATAHUALPA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 81732



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

PROYECTO :	
SOLICITANTE :	
MUESTRA :	
PROCEDENCIA :	
RESPONSABLE DEL ENSAYO :	
FECHA :	

**DATOS DEL ENSAYO**

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION  
DE AGREGADOS GRUESOS**

NORMAS ASTM C 127, MTC - 206

Peso de la muestra seca en el aire	A	gr.		
Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire	B	gr.		
Peso en el agua de la muestra saturada	C	gr.		

Peso específico de masa

$$P_{e,m} = \frac{A}{(B-C)} \times 100$$

$P_{e,m} =$   gr/cm<sup>3</sup>

Peso específico de masa saturada con superficie seca

$$P_{e,sss} = \frac{B}{(B-C)} \times 100$$

$P_{e,sss} =$   gr/cm<sup>3</sup>

Peso específico aparente

$$P_{e,a} = \frac{A}{(A-C)} \times 100$$

$P_{e,a} =$   gr/cm<sup>3</sup>

Absorción

$$Ab = \frac{(B-A)}{A} \times 100$$

$Ab =$   %

**ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI**  
 INGENIERO CIVIL  
 R. 149, CIP: 81732

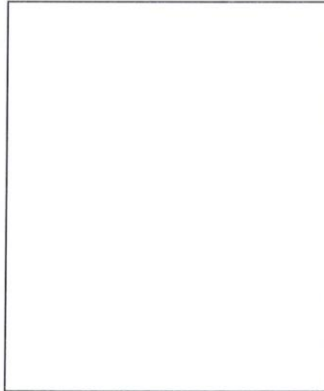


Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería para mejorar las propiedades del concreto  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  en edificaciones, Puno 2022

Responsable del muestreo: Bach. Eddy Vilca Apaza

FICHA DE CAMPO - RECOLECCIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE POLLERIA (HORNO)

UBICACIÓN DEL LUGAR



LUGAR:	CIUDAD DE PUNO
DISTRITO:	PUNO
PROVINCIA:	PUNO
DEPT.:	PUNO

DESCRIPCIÓN GENERAL

1	Lugar:	
2	Este:	
3	Norte:	
4	Altitud:	
5	Muestra (kg):	
6	Modalidad de extracción:	
7	Fin de recolección:	
8	Tipo de combustible:	
9	Temperatura de insito:	
10	Peso de leña:	

ALFREDO LARCÓN ATAHUACHI  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 81732

## Anexo 4. Validez

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo: Ing. Alexandra G. Macedo Vilca, con CIP N° 85232, Como profesional en ingeniería civil, por medio de éste documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

**“Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería para mejorar las propiedades del concreto  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  en edificaciones, Puno 2022”**

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXCELENTE
Congruencia de indicadores		X	
Viabilidad de instrumentos		X	
Confiabilidad del instrumento		X	
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico		X	
Expresa el alcance de la investigación		X	
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible		X	

Puno, 17 de Septiembre del 2022

  
  
Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS					
Título de Tesis: Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería para mejorar las propiedades del concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$ en edificaciones, Puno 2022					
Apellidos y nombres del investigador: VILCA APAZA, Eddy					
Apellidos y nombres del Experto: Ing. Alexsandra G. Macedo Vilca					
ASPECTOS POR EVALUAR			OPINIÓN DEL EXPERTO		
N°	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Granulometría	ASTM C 33	X		
2	TMN	ASTM C 33	X		
3	Módulo de fineza	ASTM C 33	X		
4	Peso específico	Análisis mecánico y propiedades físicas de los agregados	X		
5	Absorción	Análisis mecánico y propiedades físicas de los agregados	X		
6	Peso Unitario suelto	NTP 400.017	X		
7		ASTM C - 29			
8		AASHTO T - 19			
9	Peso Unitarios compactado	NTP 400.017	X		
10		ASTM C - 29			
11		AASHTO T - 19			
12	Porcentaje de Humedad	ASTM D-2216	X		
13		MTC E108-2000			
14	Diseño de Mezclas	ACI 211.1.74	X		
15		ACI 211.1.81			
16	Ensayo a compresión	NTP 339.079	X		
17	Ensayo a flexión	ASTM C - 78 / NTP 339.034	X		
19	Consistencia	Pulgadas	X		
20	Exudación	ASTM C 232	X		
21	Segregación	formato visual	X		
22	Contenido de aire	NTP 339.080	X		
23	Peso unitario	NTP 339.046	X		
24	Temperatura	Termómetro	X		
25	Indicador costo beneficio	Adimensional	X		
26	Ficha recolección ceniza	Visual	X		

Puno, 17 de Septiembre del 2022


  
 Alexsandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Ing. Alfredo Alarcón Atahuachi, con CIP N° 81732, Como profesional en ingeniería civil, por medio de éste documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

**“Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería para mejorar las propiedades del concreto  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  en edificaciones, Puno 2022”**

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXCELENTE
Congruencia de indicadores		X	
Viabilidad de instrumentos		X	
Confiabilidad del instrumento		X	
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico		X	
Expresa el alcance de la investigación		X	
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible		X	

Puno, 9 de Septiembre del 2022



ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 81732



MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS					
Título de Tesis: Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería para mejorar las propiedades del concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$ en edificaciones, Puno 2022					
Apellidos y nombres del investigador: VILCA APAZA, Eddy					
Apellidos y nombres del Experto: Ing. Alfredo Alarcón Atahuachi					
ASPECTOS POR EVALUAR			OPINIÓN DEL EXPERTO		
N°	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Granulometría	ASTM C 33	X		
2	TMN	ASTM C 33	X		
3	Módulo de fineza	ASTM C 33	X		
4	Peso específico	Análisis mecánico y propiedades físicas de los agregados	X		
5	Absorción	Análisis mecánico y propiedades físicas de los agregados	X		
6	Peso Unitario suelto	NTP 400.017	X		
7		ASTM C - 29			
8		AASHTO T - 19			
9	Peso Unitarios compactado	NTP 400.017	X		
10		ASTM C - 29			
11		AASHTO T - 19			
12	Porcentaje de Humedad	ASTM D-2216	X		
13		MTC E108-2000			
14	Diseño de Mezclas	ACI 211.1.74	X		
15		ACI 211.1.81			
16	Ensayo a compresión	NTP 339.079	X		
17	Ensayo a flexión	ASTM C - 78 / NTP 339.034	X		
19	Consistencia	Pulgadas	X		
20	Exudación	ASTM C 232	X		
21	Segregación	formato visual	X		
22	Contenido de aire	NTP 339.080	X		
23	Peso unitario	NTP 339.046	X		
24	Temperatura	Termómetro	X		
25	indicador costo beneficio	Adimensional	X		
26	Ficha recolección ceniza	Visual	X		

Puno, 9 de Septiembre del 2022



ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP: 81732

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Ing. Jose Antonio Paredes Vera, con CIP N° 62794, Como profesional en ingeniería civil, por medio de éste documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

**“Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pollería para mejorar las propiedades del concreto  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  en edificaciones, Puno 2022”**

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXCELENTE
Congruencia de indicadores		X	
Viabilidad de instrumentos		X	
Confiabilidad del instrumento		X	
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico		X	
Expresa el alcance de la investigación		X	
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible		X	

Puno, 20 de Septiembre del 2022




JOSE ANTONIO PAREDES VERA  
ING. CIVIL M.Cs. GEOTECNIA Y TRANSPORTES  
REG. CIP N° 62794



MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS					
Título de Tesis: Adición de ceniza reciclada de eucalipto de la pallería para mejorar las propiedades del concreto $f_c=210\text{Kg/cm}^2$ en edificaciones, Puno 2022					
Apellidos y nombres del Investigador: VILCA APAZA, Eddy					
Apellidos y nombres del Experto: Ing. Jose Antonio Paredes Vera					
ASPECTOS POR EVALUAR			OPINIÓN DEL EXPERTO		
Nº	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Granulometría	ASTM C 33	X		
2	TMN	ASTM C 33	X		
3	Módulo de fineza	ASTM C 33	X		
4	Peso específico	Análisis mecánico y propiedades físicas de los agregados	X		
5	Absorción	Análisis mecánico y propiedades físicas de los agregados	X		
6	Peso Unitario suelto	NTP 400.017	X		
7		ASTM C - 29			
8		AASHTO T - 19			
9	Peso Unitarios compactado	NTP 400.017	X		
10		ASTM C - 29			
11		AASHTO T - 19			
12	Porcentaje de Humedad	ASTM D-2216	X		
13		MTC E108-2000			
14	Diseño de Mezclas	ACI 211.1.74	X		
15		ACI 211.1.81			
16	Ensayo a compresión	NTP 339.079	X		
17	Ensayo a flexión	ASTM C - 78 / NTP 339.034	X		
19	Consistencia	Pulgadas	X		
20	Exudación	ASTM C 232	X		
21	Segregación	formato visual	X		
22	Contenido de aire	NTP 339.080	X		
23	Peso unitario	NTP 339.046	X		
24	Temperatura	Termómetro	X		
25	indicador costo beneficio	Adimensional	X		
26	Ficha recolección ceniza	Visual	X		

Puno, 20 de Septiembre del 2022

  
 JOSE ANTONIO PAREDES VERA  
 ING. CIVIL M.Cs. GEOTECNIA Y TRANSPORTES  
 REG. CIP N° 62794

## Anexo 5. Panel fotográfico



Fig 1. Probetas de 210kg/cm<sup>2</sup>.



Fig 2. Roturta de testigos con 0% CREP.



Fig 3. Curado briquetas cilindricas.



Fig 4. Viguetas cilindricas para el ensayo de flexion.



Fig 5. Ensayo de exudación, control sagrado.



Fig 6. Ensayo de revenimiento.

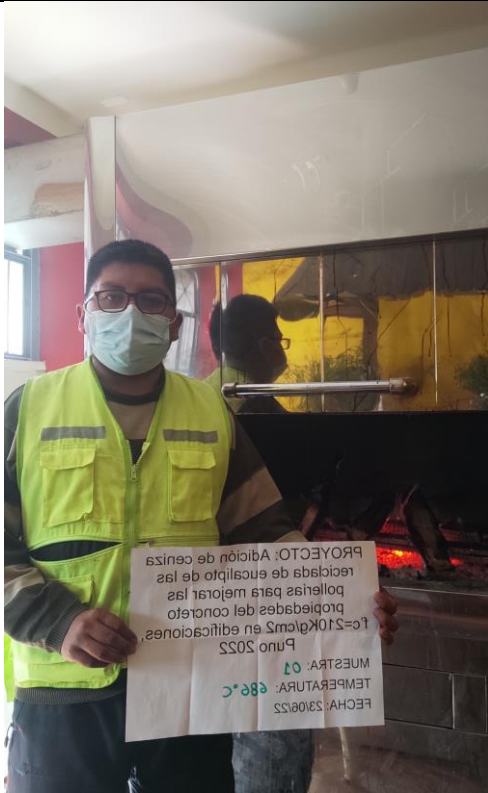


Fig 7. Horno de polleria.



Fig 8. Leña de eucalipto.



Fig 9. Combustion de la leña en el horno de la polleria.



Fig 10. Medicion de temperatura del horno de polleria.





Fig 11. Ceniza reciclada de Ipolleria.

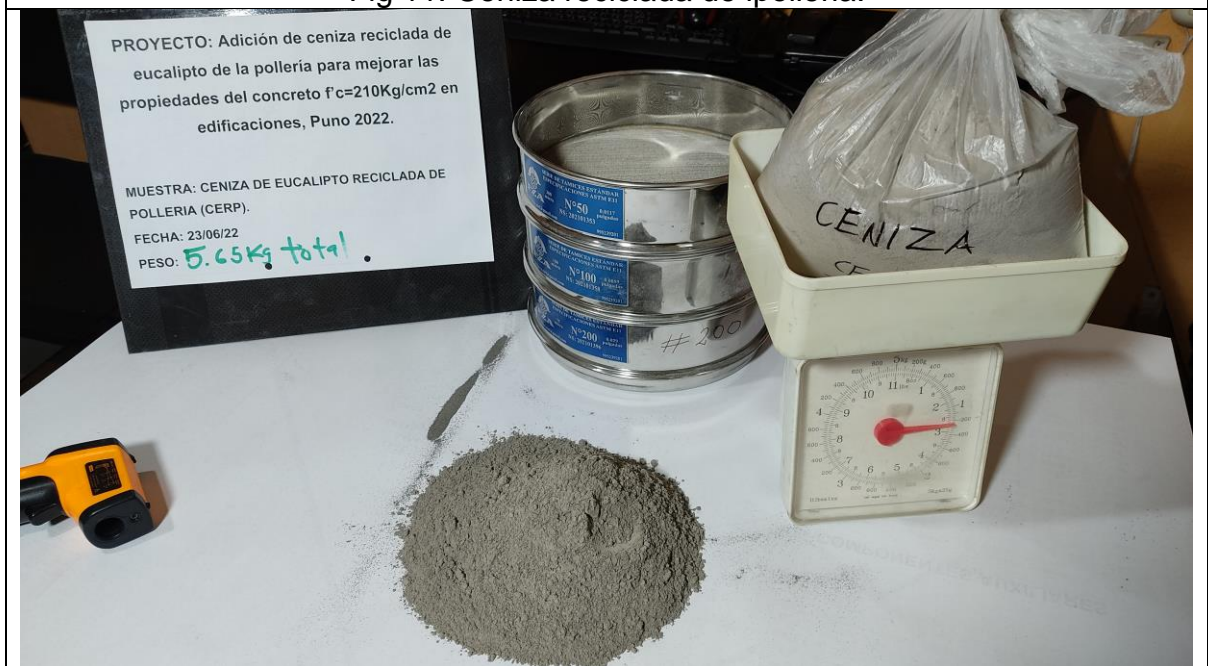


Fig 12. Tamizado ceniza por la malla 200 la CREP.



Fig 13. Preparado de los testigos de concreto 210kg/cm<sup>2</sup>.



Fig 14. Rotura de testigos cilindricos en el equipo de compresion.



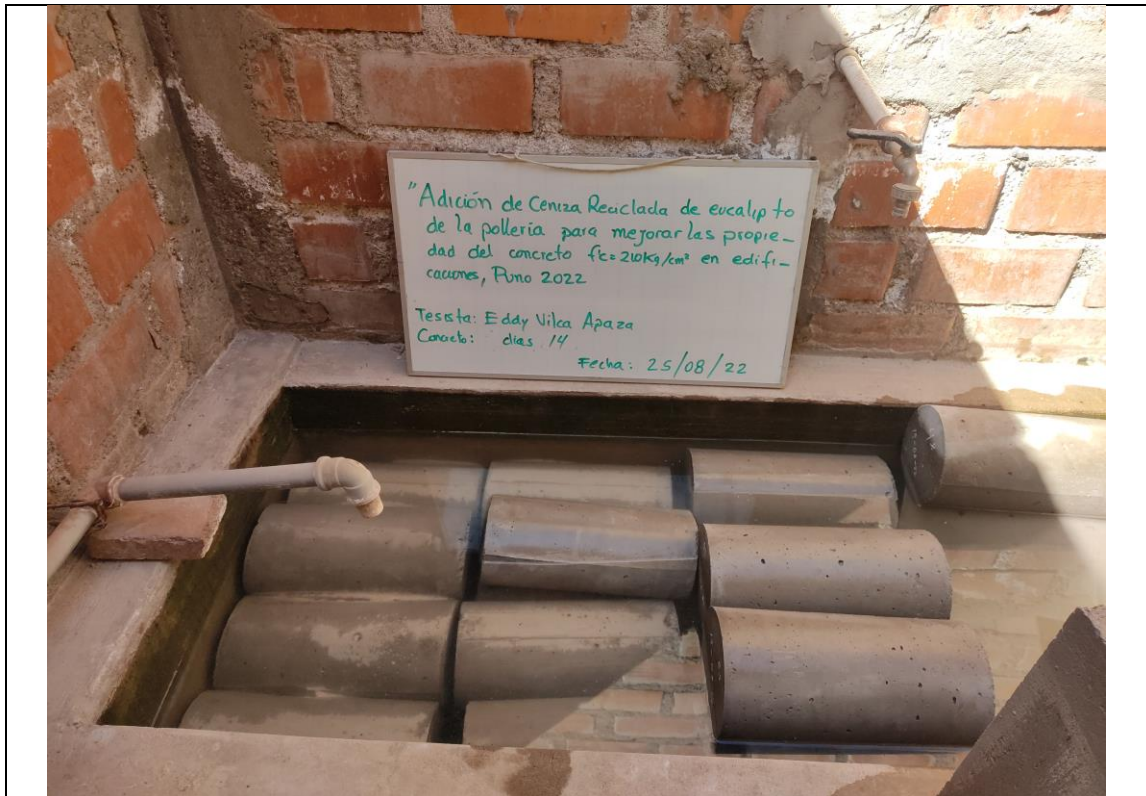


Fig 15. Curado de todos los testigos de concreto + CREP.



Fig 16. Curado de viguetas de concreto patron..

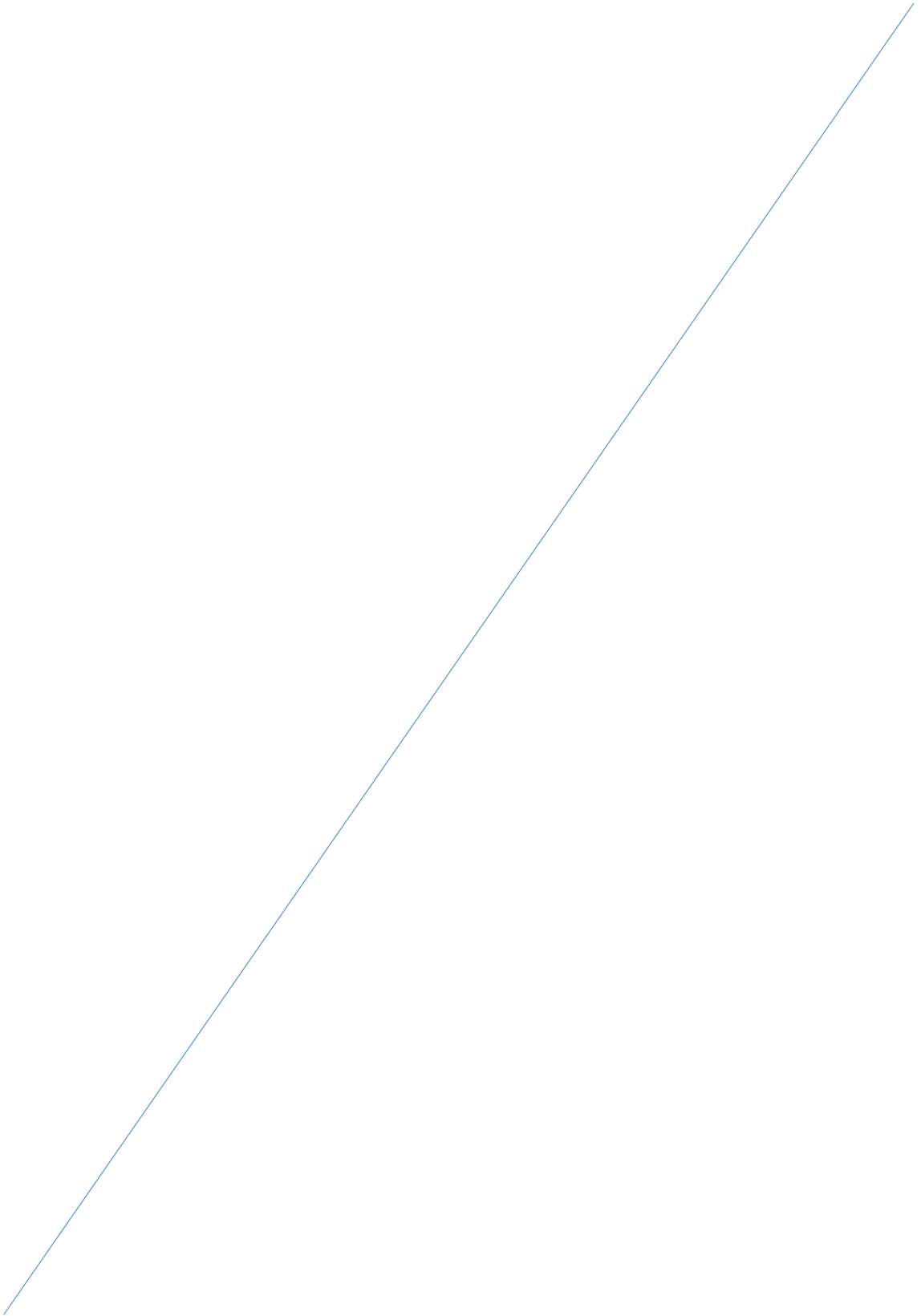


Fig 17. Falla en el instante preciso, a compresión.



Fig 18. Rotura de briquetas a los 14 días con 7.5% de CREP.

## Anexo 6. Certificados de laboratorio de los ensayos





## ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

DATOS GENERALES	
<b>TESIS</b>	: ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERÍA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.
<b>SOLICITANTE</b>	: Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
<b>UBICACIÓN</b>	: PUNO
<b>MUESTRA</b>	: HORMIGON PARA CONCRETO
<b>FECHA</b>	: 12 DE JULIO DEL 2022
<b>CATERA</b>	: AZANGARO - PUNO - PUNO
<b>MUESTRA</b>	: HORMIGON PARA CONCRETO
<b>TIPO DE MUESTREO</b>	: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
<b>FECHA DE MUESTREO</b>	: 11 JULIO DEL 2022

### ANALISIS MECANICO Y PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS

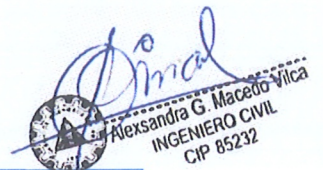
#### ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno <u>479.08</u>
N° 4	1.74	0.35	0.35	99.65	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>500.00</u>
N° 8	21.05	4.21	4.56	95.44	Wc	-Peso del picnómetro con agua <u>1314.40</u>
N° 16	43.42	8.68	13.24	86.76	W	-Peso del Pic. + muestra + agua <u>1607.30</u>
N° 30	115.97	23.19	36.44	63.56	<b>PESO ESPECIFICO</b>	
N° 50	235.43	47.09	83.52	16.48	Wc+B =	<u>1814</u> Wc+B-W = <u>207</u>
N° 100	76.36	15.27	98.79	1.21	Pe =	$\frac{A}{Wc+B-W} = \frac{479.08}{1607.30 - 1607.30} = \underline{2.31} \text{ gr/cm}^3$
N° 200	3.66	0.73	99.53	0.47	<b>ABSORCION</b>	
FONDO	2.37	0.47	100.00	0.00	B =	<u>500.00</u> B-A = <u>20.92</u>
SUMA	500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{20.92 \times 100}{479.08} = \underline{4.37} \%$
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
Mf = MODULO DE FINEZA					2.37	

#### GRAVA - HORMIGON

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
2"	0.00	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno <u>783.20</u>
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>800.00</u>
1"	33.50	0.96	0.96	99.04	Wc	-Peso del picnómetro con agua <u>1311.60</u>
3/4"	30.00	0.86	1.81	98.19	W	-Peso del Pic. + muestra + agua <u>1804.30</u>
1/2"	2920.70	83.45	85.26	14.74	<b>PESO ESPECIFICO</b>	
3/8"	457.50	13.07	98.33	1.67	Wc+B =	<u>2112</u> Wc+B-W = <u>307</u>
1/4"	26.70	0.76	99.10	0.90	Pe =	$\frac{A}{Wc+B-W} = \frac{783.20}{1804.30 - 1804.30} = \underline{2.55} \text{ gr/cm}^3$
N° 4	0.30	0.01	99.11	0.89	<b>ABSORCION</b>	
FONDO	31.30	0.89	100.00	0.00	B =	<u>800.00</u> B-A = <u>16.80</u>
SUMA	3500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{16.80 \times 100}{783.20} = \underline{2.15} \%$
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS Y LOS DATOS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESOS UNITARIOS

DATOS GENERALES			
TESIS	:	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	
ICITANTE	:	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY	
UBICACIÓN	:	CATERA	:
			: AZANGARO - PUNO - PUNO
MUESTRA	:	MUESTRA	:
			: HORMIGON PARA CONCRETO
FECHA	:	TIPO DE MUESTREO	:
			: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
		FECHA DE MUESTREO	:
			: 11 JULIO DEL 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD			
NORMATIVA ASTM C 566			
A. FINO		A. GRUESO	
P.T. M. HUM	435.98	P.T. M. HUM	489.42
P.T.M. SECA	379.05	P.T.M. SECA	481.16
P.TARRO	38.92	P.TARRO	36.98
P AGUA	56.93	P AGUA	8.26
P.S.SECO	340.13	P.S.SECO	444.18
% HUMEDAD	16.74	% HUMEDAD	1.86

PESOS UNITARIOS			
NORMATIVA ASTM C 29			

### AGREGADO FINO

DENSIDAD APARENTE SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
8829	6023.0	2109.45	1330
8834	6023.0	2109.45	1333
8830	6023.0	2109.45	1331
			1331
			1389

### AGREGADO GRUESO

DENSIDAD APARENTE SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
5401	1589.0	2817.10	1353
5393	1589.0	2817.10	1350
5375	1589.0	2817.10	1344
			1349
			1276

DENSIDAD APARENTE VARRILLADO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
9070	6023.0	2109.45	1444
9066	6023.0	2109.45	1443
9061	6023.0	2109.45	1440
			1442
			111

DENSIDAD APARENTE VARRILLADO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
5729	1589.0	2817.10	1470
5721	1589.0	2817.10	1467
5741	1589.0	2817.10	1474
			1470
			121

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS Y LOS DATOS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

**F'C = 210 Kg./cm.<sup>2</sup>**

DATOS GENERALES	
<b>TESIS</b>	: ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERÍA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.
<b>SOLICITANTE</b>	: BACH. IC. EDDY VILCA APAZA
<b>UBICACIÓN</b>	: PUNO
<b>MUESTRA</b>	: HORMIGON PARA CONCRETO
<b>FECHA</b>	: 18 DE JULIO DEL 2022
<b>CATERA</b>	: AZANGARO
<b>MUESTRA</b>	: HORMIGON PARA CONCRETO
<b>TIPO DE MUESTREO</b>	: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
<b>FECHA DE MUESTREO</b>	: 11 JULIO DEL 2022

### PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLAS TEÓRICO DEL CONCRETO CONVENCIONAL

NORMAS: ACI 211.1.74  
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión F'c = **210 Kg./cm.<sup>2</sup>** a los 28 días  
entonces la resistencia promedio F'cr = **294 Kg./cm.<sup>2</sup>**

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con I as especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: **1/2 (12.70mm)**

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

### RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.55	2.31
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1470	1442
P.U. Suelto	1349	1331
% de Absorción	2.15	4.37
% de Humedad Natural	1.86	16.74
Modulo de Fineza	-	2.37

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1, El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
- 2, Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nomr **1/2" (19.05mm)**
- 3, Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **216 Lt/m3**
- 4, Como el concreto no estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.5 %**
- 5, Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.56**
- 6, De acuerdo a la información obtenida en los ítems 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:



Alexandra G. Maceto Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232

( 216 Lt/m3 ) / ( 0.56 ) **Tecno Urb. Aziruni III Etapa, Zona B, Mz. P, Lote 02**

[laboratoriosrocko@gmail.com](mailto:laboratoriosrocko@gmail.com)

051-621050 - 929807801 - 901648117 - 910040183

Rocko Tools Lab S.R.L.

Ruc: 20601284457



- 7, De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 2.37 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1470 Kg/m<sup>3</sup> y un agregado grueso con tamaño máximo nominal 1/2" (12.70mm) se recomienda el uso de **0.593** m<sup>3</sup> de agregado grueso por m<sup>3</sup> de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$( 0.593 ) * ( 1470 ) = 872 \text{ Kg/m}^3$$

- 8, Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m<sup>3</sup> de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= ( 216 ) / ( 1000 )	= 0.216
Volúmen absoluto de cemento	= ( 386 ) / ( 2.88 * 1000 )	= 0.134
Volúmen absoluto de agregado grueso	= ( 872 ) / ( 2.55 * 1000 )	= 0.342
Volúmen de aire atrapado	= ( 2.5 ) / ( 100 )	= <u>0.025</u>
Volúmen sub total	=	<u>0.717</u>

Volúmen absoluto de arena

Por tanto el peso requerido de arena seca será de: = ( 1.000 - 0.717 ) = 0.283 m<sup>3</sup>

$$( 0.283 ) * ( 2.31 ) * 1000 = 655 \text{ Kg/m}^3$$

- 9, De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo ( 872 ) \* ( 1.018596 ) = 888 Kg.  
 Agregado Fino húmedo ( 655 ) \* ( 1.1674 ) = 764 Kg.

- 10, El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$216 - 872 * \left( \frac{1.86 - 2.15}{100} \right) - 655 \left( \frac{16.74 - 4.37}{100} \right) = 137$$

## DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO (Kg/m <sup>3</sup> )	PROPORCION EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO (Kg/m <sup>3</sup> )	PROPORCION EN VOLUMEN PESO HUMEDO
Cemento	386	1.00	386	1.00
Agua	216	0.56	137	0.36
Agreg. Grueso	872	2.26	888	2.30
Agreg. Fino	655	1.70	764	1.98
Aire	2.5 %		2.5 %	

## 9.08 BOLSAS / m<sup>3</sup> DE CEMENTO

### DOSIFICACION POR PESO:

Cemento	:	42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	:	84.22 Kg.
Agregado grueso húmedo	:	97.84 Kg.
Agua efectiva	:	15.15 Kg.



Alexandra G. Maceto Vitca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232

Tecpro Urb. Aziruni III Etapa, Zona B, Mz.P, Lote 02

[laboratoriosrocko@gmail.com](mailto:laboratoriosrocko@gmail.com)

051-621050 - 929807801 - 901648117 - 910040183

Rocko Tools Lab S.R.L.

Ruc: 20601284457



**DOSIFICACION POR TANDAS:**

Para Mezcladora de 9 pies<sup>3</sup>

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo	Cemento	:
- 2.24 p3 de Arena	2.2 p3 de Arena	Agregado fino húmedo	:
- 2.56 p3 de Grava	2.6 p3 de Grava	Agregado grueso húmedo	:
- 15 Lt de Agua	15 Lt de Agua	Agua efectiva	:
		Aditivo	:

**RECOMENDACIONES**

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR TANDAS.

\* Se deberá de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

**OBSERVACIONES:**

LAS MUESTRAS Y LOS DATOS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## ENSAYO EXUDACIÓN DEL CONCRETO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
(NTP 339.077 - ASTM C232)

<b>PROYECTO</b>	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERÍA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.
-----------------	--

DATOS GENERALES	
<b>PROCEDENCIA</b>	: AZANGARO - PUNO - PUNO
<b>SOLICITA</b>	: Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
<b>ENSAYO</b>	: EXUDACION DEL CONCRETO CON 7.5% , 12.5% , 17.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERÍA 210 kg/cm2
<b>MEZCLA ENSAYADA</b>	: f'c = 210 kg/cm2

DATOS Y RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	
f'c = 210 ( 7.5% - 12.5% - 17.5%)	

RELACION a/c	AREA EXPUESTA DEL CONCRETO (cm2)	TIEMPO (minutos)	TIEMPO APSOLUTO ACUMULADO (minutos)	F'c = 210 kg/cm2	7.5%	12.5%	17.5%
				VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)	VOLUMEN EXUDACIÓN ACUMULADO (ml)
0.56	506.707479	0	0	0	0	0	0
	506.707479	10	10	6.5	6.5	7	3
	506.707479	10	20	16	17.1	15	7.5
	506.707479	10	30	26	29.1	25	11.5
	506.707479	10	40	40	43.1	36	17.5
	506.707479	30	70	61	65.1	53.0	32
	506.707479	30	100	84	90.1	74.0	48
	506.707479	30	130	102	108.1	92	59
	506.707479	30	160	110	114.1	100	67.4
	506.707479	30	190	116.5	119.1	104.0	72.4
	506.707479	30	220	120.5	119.1	104.0	72.4
	506.707479	30	250	120.5	119.1	104.0	72.4

RESUMEN	
<b>MUESTRA</b>	: N°01-02-03
<b>CEMENTO</b>	: CEMENTO RUMI PORTLAND IP
<b>METODO DE ENSAYO</b>	: Muestra consolidada por varillado

a) EXUDACION POR UNIDAD DE ÁREA:

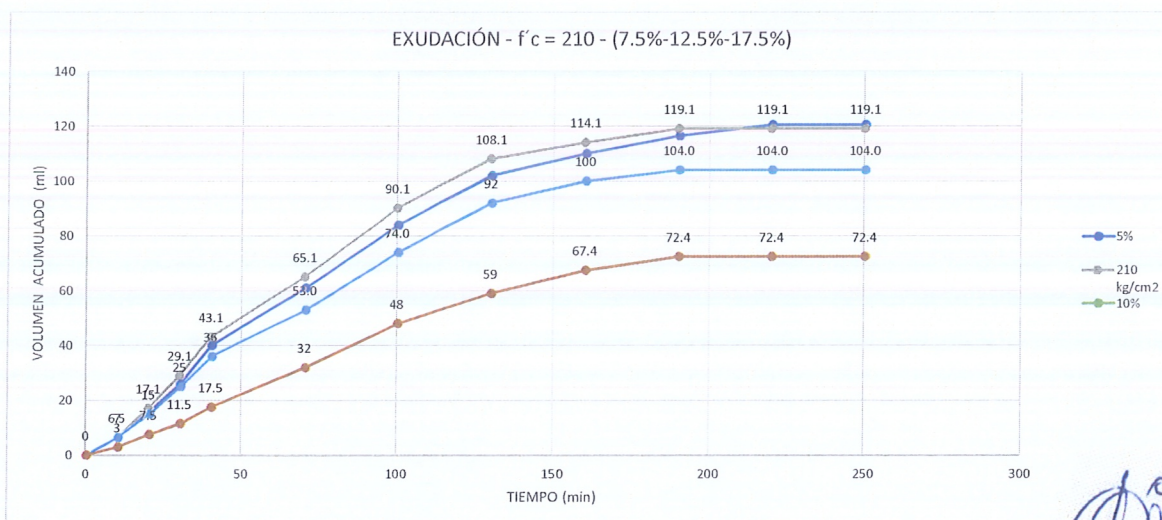
$$\text{Exudación} = \frac{\text{Vol. Total Exudado}}{\text{Area del resipiente}}$$

b) EXUDACIÓN EN PORCENTAJE:

$$\text{Exudación (\%)} = \frac{\text{Vol. Total Exudado}}{\text{Vol. de agua de mezcla en el molde}} \times 100$$

EXUDACION	=	0.2 ml/cm2
EXUDACION	=	0.2 ml/cm2
EXUDACION	=	0.2 ml/cm2
EXUDACION	=	0.1 ml/cm2

EXUDACION (210 kg/cm2)	=	3.9%
EXUDACION (7.5%)	=	3.8%
EXUDACION (12.5%)	=	3.4%
EXUDACION (17.5%)	=	2.3%



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y ETIQUETADAS POR EL MISMO

*Dina*  
Alexsandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232

Tecpro Urb. Aziruni III Etapa, Zona B, Mz.P, Lote 02

[laboratoriosrocko@gmail.com](mailto:laboratoriosrocko@gmail.com)

051-621080 - 929807801 - 901648117 - 910040183

Rocko Tools Lab S.R.L.

Ruc: 20601284457



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 29 de agosto del 2022

#### DATOS GENERALES

<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 0% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY

#### DATOS DE PROBETA

<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	22/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	7 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	29/8/2022

#### DATOS DE PROBETA

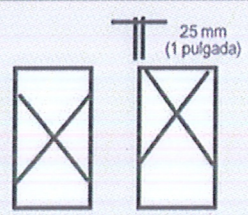
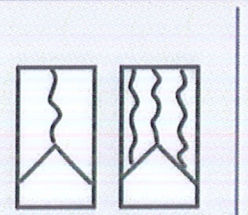
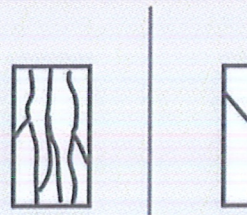
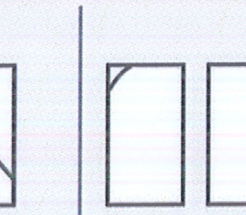
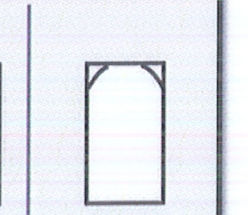

<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

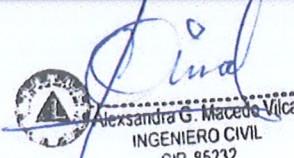
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	RELACION H/D	FACTO R DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(KN)	(Mpa)		
1	PROBETA DE PRUEBA ϕ= 105.84 mm x h=207.05 mm	3456.00	1900.00	1.96	1.00	8798.11	116.24	13.16	63.90%	3
2	PROBETA DE PRUEBA ϕ= 103.61 mm x h=203.86 mm	3429.00	1990.00	1.97	1.00	8431.27	112.11	13.25	64.30%	3
3	PROBETA DE PRUEBA ϕ= 105.78 mm x h=206.98 mm	3486.00	1920.00	1.96	1.00	8788.14	109.89	12.45	60.50%	3

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **134.20 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **135.11 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **126.96 Kg/cm<sup>2</sup>**

#### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	--	---	--	--	--

  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> :	UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> :	25 de agosto del 2022

DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 0% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> :	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	11/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	14 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	25/8/2022

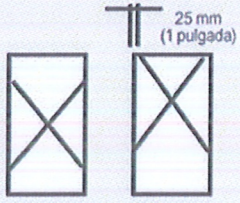
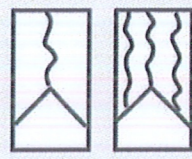
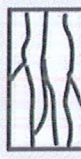

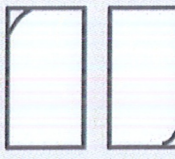
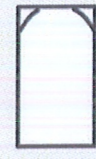
DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA (g.)	DENSIDAD BULK (10 Kg./m <sup>3</sup> )	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA (mm <sup>2</sup> )	CARGA APLICADA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Mpa)	%	TIPO DE FALLA
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=105.92\text{ mm}$ x $h=204.67\text{ mm}$	3498.00	1940.00	1.93	1.00	8811.42	162.23	18.32	89.00%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=105.29\text{ mm}$ x $h=208.02\text{ mm}$	3453.00	1900.00	1.97	1.00	8743.34	159.57	18.19	88.10%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100\text{ mm}$ x $h=200.64\text{ mm}$	3391.00	2150.00	2.01	1.00	7853.98	142.55	18.1	87.90%	3

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **186.81 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **185.49 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **184.57 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	--	---	---	--	--



Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 28 de agosto del 2022

#### DATOS GENERALES

<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 0% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.
<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY	

#### DATOS DE PROBETA

<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	31/7/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	28 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	28/8/2022

#### DATOS DE PROBETA

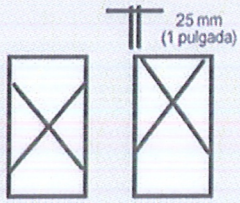
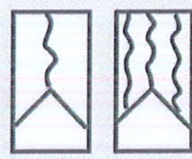


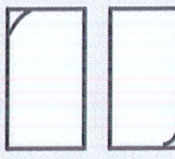
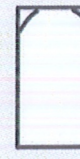
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

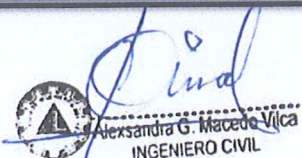
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(KN)	(Mpa)		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=106.86\text{ mm}$ x $h=205.23\text{ mm}$	3451.00	1870.00	1.92	0.99	8968.51	185.41	20.5	99.90%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=106.08\text{ mm}$ x $h=204.23\text{ mm}$	3487.00	1930.00	1.93	0.99	8838.06	182.34	20.49	99.70%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100\text{ mm}$ x $h=200.4\text{ mm}$	3435.00	2150.00	1.98	1.00	7983.32	179.05	20.58	99.80%	2

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 209.04 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 208.94 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 209.86 Kg/cm<sup>2</sup>

#### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, pero no bien definidas en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	---	---	---	--	--

  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N°	UCV-22-0400
		Fecha	29 de agosto del 2022

DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 7.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> :	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	22/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	7 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	29/8/2022

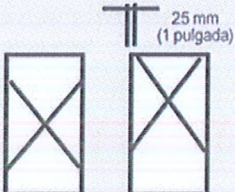
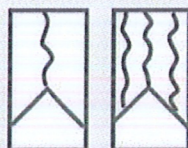
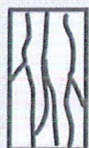
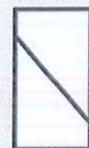
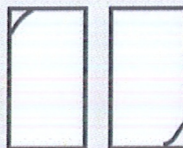

DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

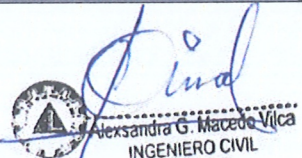
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	RELACION H/D	FACTO R DE CORR. H/D	ÁREA NETA (mm <sup>2</sup> )	CARGA APLICADA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Mpa)	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )							
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=104.74$ mm x h=206.15 mm	3437.00	1970.00	1.98	1.00	8499.77	112.11	13.15	63.80%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=104.51$ mm x h=203.74 mm	3419.00	2070.00	2.02	1.00	8077.03	110.56	13.65	66.30%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=105.87$ mm x h=206.67 mm	3486.00	1920.00	1.96	1.00	8588.11	110.72	13.42	60.50%	3

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **134.09 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **139.19 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **136.85 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	--	---	---	--	--

  
Alejandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N°	UCV-22-0400
		Fecha	25 de agosto del 2022

DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 7.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE :</b>	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	11/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	14 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	25/8/2022

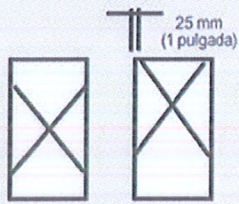
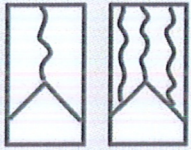


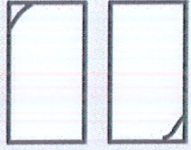
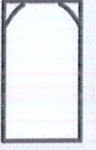
DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

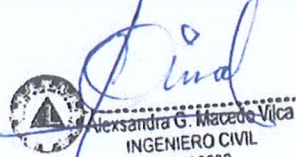
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA (g.)	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA (mm <sup>2</sup> )	CARGA APLICADA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Mpa)	%	TIPO DE FALLA
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=103.82$ mm x h=204.36 mm	3479.00	2110.00	1.99	1.00	8134.47	147.22	18.04	87.60%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=106.09$ mm x h=207.98 mm	3392.00	2160.00	2.01	1.00	7854.12	141.98	18.2	88.00%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100$ mm x h=200.54 mm	3458.00	2130.00	1.98	1.00	8096.84	146.1	17.98	87.40%	3

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **183.96 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **185.59 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **183.35 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	--	---	---	--	--

  
Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N°	UCV-22-0400
		Fecha	28 de agosto del 2022

DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 7.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> :	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	31/7/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	28 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	28/8/2022

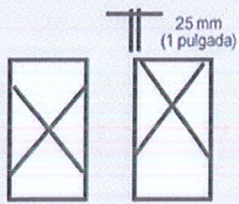
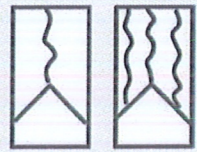
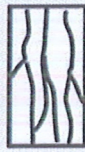

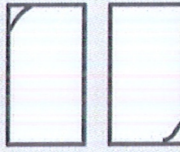
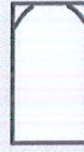
DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

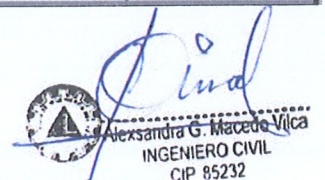
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(KN)	(Mpa)		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=106.56$ mm x h=205.59 mm	3521.00	2170.00	1.99	1.00	8054.74	165.88	20.53	99.70%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=105.94$ mm x h=204.48 mm	3454.00	2151.00	1.97	1.00	8036.48	161.55	20.03	97.30%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100$ mm x h=200.33 mm	3442.00	1930.00	1.93	1.00	8710.43	181.11	20.76	99.90%	2

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 209.35 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 204.25 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 211.69 Kg/cm<sup>2</sup>

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	--	---	---	--	--

  
Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 29 de agosto del 2022

DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 12.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA		
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 22/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	7 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 29/8/2022

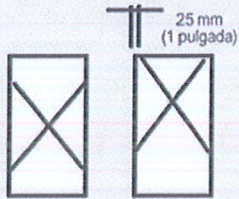
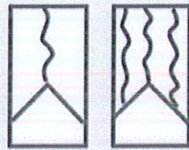
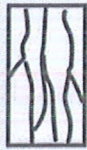



DATOS DE PROBETA		
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.J.)

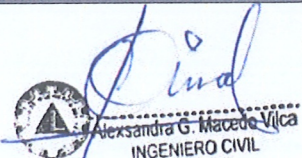
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	RELACION H/D	FACTO R DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg/m <sup>3</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(KN)	(Mpa)		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi = 105.84 \text{ mm} \times h = 207.05 \text{ mm}$	3425.00	1910.00	1.94	1.00	8744.98	109.12	12.52	59.90%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi = 103.61 \text{ mm} \times h = 203.86 \text{ mm}$	3451.00	1910.00	1.94	1.00	8805.55	107.5	12.15	59.60%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi = 105.78 \text{ mm} \times h = 206.98 \text{ mm}$	3476.00	19.20	1.93	1.00	8788.14	108.48	12.4	59.80%	3

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **127.67 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **123.90 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **126.45 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	--	---	---	--	--

  
Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> :	UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> :	25 de agosto del 2022

DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 12.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> :	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	11/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	14 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	25/8/2022

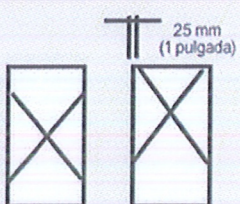
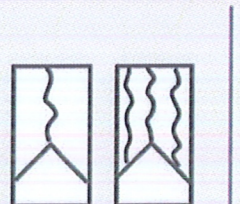
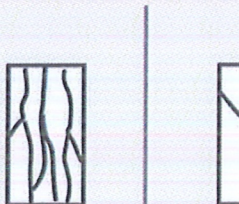
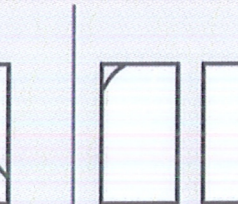
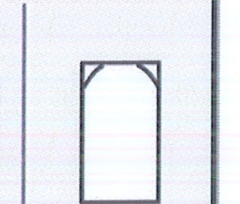
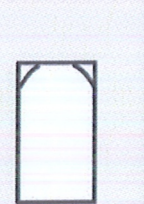
DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

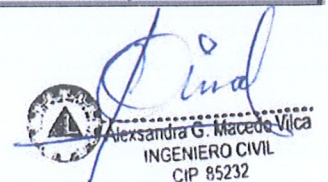
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA (g.)	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	RELACION H/D	FACTO R DE CORR. H/D	AREA NETA (mm <sup>2</sup> )	CARGA APLICADA (KN)	RESISTENCIA A COMPRESION (Mpa)	%	TIPO DE FALLA
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.92\text{ mm}$ x $h=202.67\text{ mm}$	3416.00	2130.00	2.00	1.00	7981.75	141.1	17.8	85.80%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=103.29\text{ mm}$ x $h=200.02\text{ mm}$	3394.00	2110.00	1.99	1.00	7992.1	142.25	17.92	86.10%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100\text{ mm}$ x $h=200.64\text{ mm}$	3475.00	2130.00	1.99	1.00	8102.53	140.25	17.25	83.80%	3

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESION DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **181.51 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **182.73 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **175.9 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	--	---	--	--	--



Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N°	UCV-22-0400
		Fecha	28 de agosto del 2022

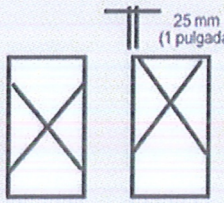
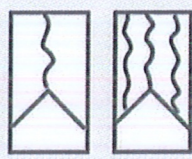


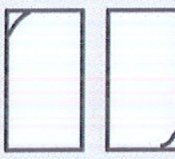
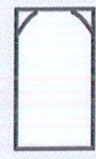
DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 12.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE :</b>	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	31/7/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	28 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	28/8/2022

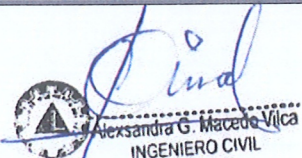
DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm2 (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(KN)	(Mpa)		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.58$ mm x h=200.23 mm	3512.00	2170.00	1.98	1.00	8050.05	152.1	18.84	92.00%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.30$ mm x h=200.70 mm	3412.00	2140.00	2.00	1.00	7929.56	149.78	18.83	91.50%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101$ mm x h=200.69 mm	3421.00	2130.00	1.99	1.00	8011.85	154.45	19.3	93.40%	3

<b>OBSERVACIONES</b> :	*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS. *LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.
<b>NOTA</b> :	*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI). *LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : <span style="color: red;">192.12 Kg/cm<sup>2</sup></span> *LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : <span style="color: red;">192.01 Kg/cm<sup>2</sup></span> *LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : <span style="color: red;">196.81 Kg/cm<sup>2</sup></span>

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p>25 mm (1 pulgada)</p>					
<p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	<p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, con no bien definido en el otro extremo</p>	<p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	<p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	<p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	<p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>

  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N°	UCV-22-0400
		Fecha	29 de agosto del 2022

DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 17.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> :	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY

DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	22/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	7 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	29/8/2022

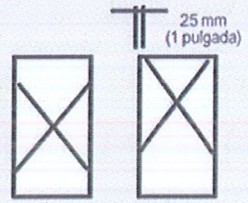
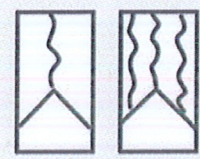

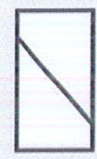
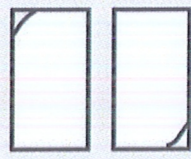

DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm2 (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

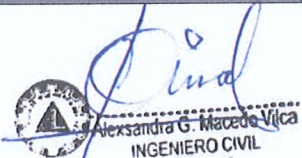
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	RELACION H/D	FACTO R DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(KN)	(Mpa)		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=105.82\text{ mm} \times h=206.21\text{ mm}$	3453.00	1870.00	1.93	1.00	8968.50	104.1	11.70	56.50%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=106.21\text{ mm} \times h=207.56\text{ mm}$	3418.00	1890.00	1.94	1.00	8794.79	106.1	12	58.00%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=105.98\text{ mm} \times h=206.38\text{ mm}$	3442.00	1870.00	1.95	1.00	8868.07	104.5	11.85	57.00%	3

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTAN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **119.31 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **122.37 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **120.84 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
--	--	---	---	--	--

  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 25 de agosto del 2022

DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 17.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA		
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 11/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	14 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 25/8/2022

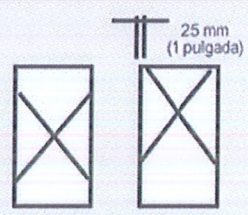
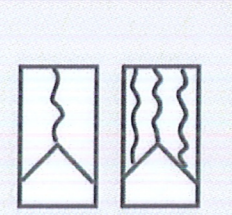
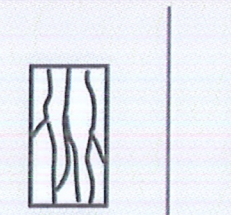
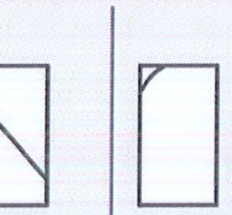
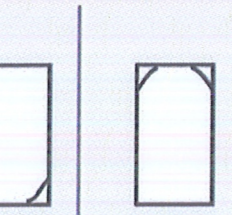
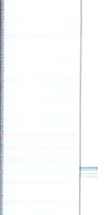
DATOS DE PROBETA		
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.J.)

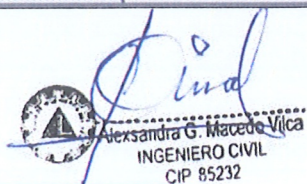
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(KN)	(Mpa)		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.82$ mm x h=200.67 mm	3412.00	2130.00	1.98	1.00	8007.09	137.75	17.15	83.30%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.99$ mm x h=200.20 mm	3420.00	2100.00	1.98	1.00	8141.07	139.92	17.2	84.00%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.08$ mm x h=201.11 mm	3422.00	2120.00	1.99	1.00	8022.96	138.55	17.17	83.60%	3

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **174.88 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **175.39 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **175.09 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p>25 mm (1 pulgada)</p>					
<p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	<p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, conos no bien definidos en el otro extremo</p>	<p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	<p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	<p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	<p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo es puntiagudo</p>

  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N°	UCV-22-0400
		Fecha	: 28 de agosto del 2022

#### DATOS GENERALES

<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 17.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE :</b>	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY

#### DATOS DE PROBETA

<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	31/7/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	28 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	28/8/2022

#### DATOS DE PROBETA

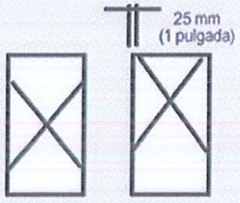
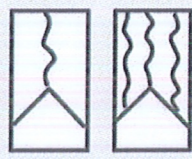


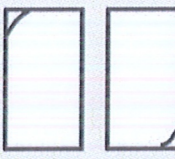
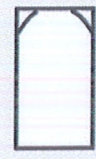
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C39 / C39M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.25 Mpa. / s.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.J.)

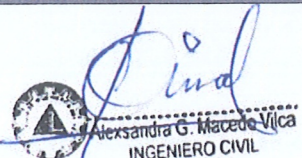
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	%	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(KN)	(Mpa)		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.02\text{mm}$ x $h=201.28\text{mm}$	3485.00	2160.00	1.99	1.00	8013.50	150.85	18.8	91.20%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.50\text{mm}$ x $h=201.49\text{mm}$	3495.00	2150.00	1.99	1.00	8060.1	150.02	18.61	90.00%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.79\text{mm}$ x $h=200.57\text{mm}$	3502.00	2140.00	1.98	1.00	8148.9	147.2	18.1	87.70%	2

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 191.71 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 189.77 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 184.57 Kg/cm<sup>2</sup>

#### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

 <p><b>Tipo 1</b> Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p><b>Tipo 2</b> Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo</p>	 <p><b>Tipo 3</b> Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p><b>Tipo 4</b> Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p><b>Tipo 5</b> Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p><b>Tipo 6</b> Similar a Tipo 5 pero el extremo es puntiagudo</p>
--	--	---	---	--	---

  
Alejandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b>	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N° : UCV-22-0400
		Fecha : 29 de agosto del 2022

DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b>	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b>	CONCRETO HIDRÁULICO - 0% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA		
<b>MUESTRA</b>	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 22/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b>	7 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 29/8/2022

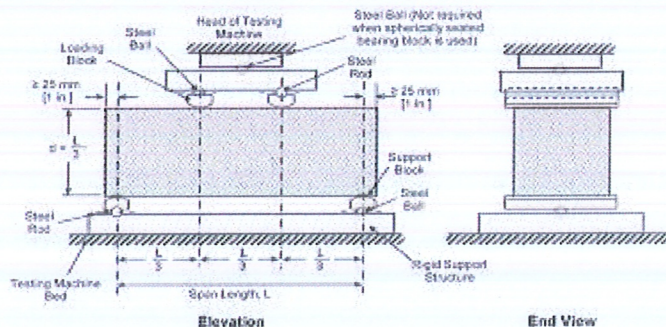
DATOS DE PROBETA		
<b>METODO DE PRUEBA</b>	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b>	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.I.)

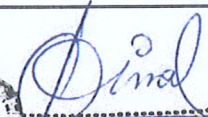
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.50 mm x h=100.27 mm	7714.00	2110.00	360.50	100.27	100.27	7180.00	2.12	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 359.79 mm x h=100.27 mm	7756.00	2100.00	359.79	100.27	100.27	7200	2.09	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.40 mm x h=100.81 mm	7802.00	2160.00	360.40	100.81	100.81	6610	1.99	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTAN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 21.62 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 21.31 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 20.29 Kg/cm<sup>2</sup>

#### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS



  
Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 25 de agosto del 2022

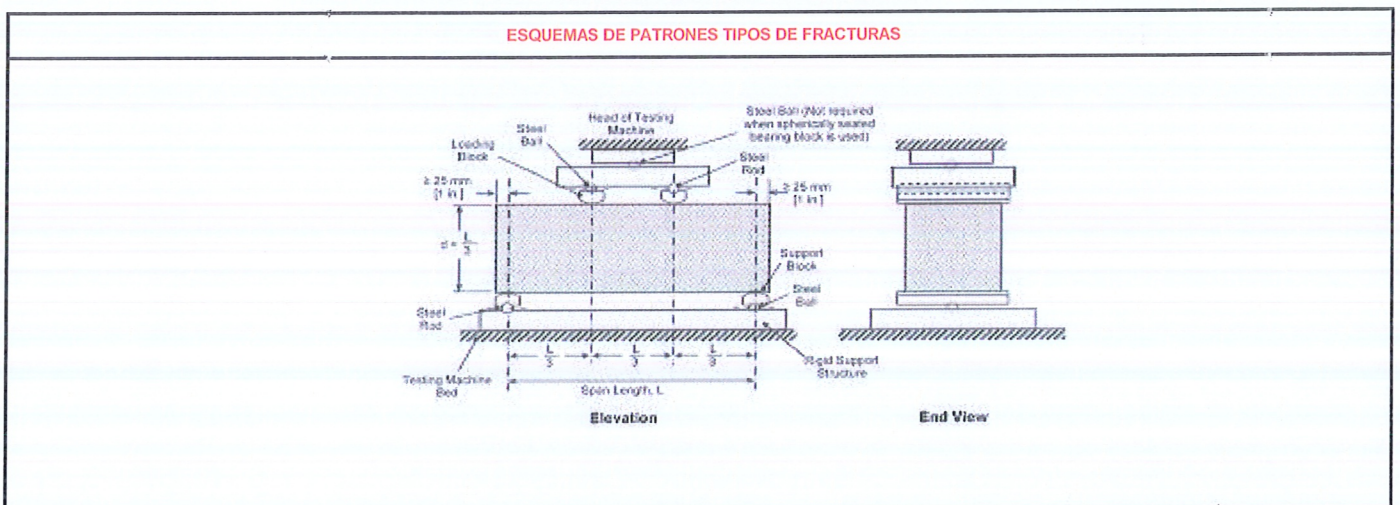
DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 0% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA		
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 11/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	14 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 25/8/2022

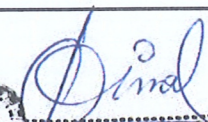
DATOS DE PROBETA		
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 359.99 mm x h=100.55 mm	7812.00	2150.00	359.99	100.55	100.55	9100.00	2.69	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 360.9 mm x h=100.30 mm	7782.00	2150.00	360.90	100.30	100.3	8851	2.64	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 365.61 mm x h=100.51 mm	7917.00	2190.00	365.61	100.51	100.51	9500	2.83	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **27.43 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **26.92 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **28.86 Kg/cm<sup>2</sup>**



  
 Alexandra G. Macedo Vica  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 28 de agosto del 2022

#### DATOS GENERALES

<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 0% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY

#### DATOS DE PROBETA

<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	31/7/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	28 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	28/8/2022

#### DATOS DE PROBETA

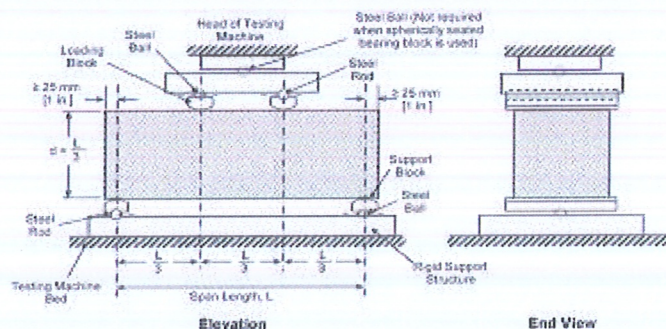
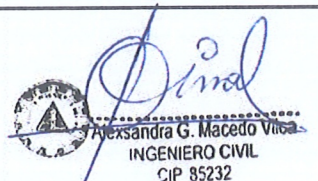
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 359.13 mm x h=100.45 mm	8202.00	2260.00	359.13	100.45	100.48	10960.00	3.25	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 360.76 mm x h=100.25 mm	7759.00	2141.00	360.76	100.25	100.25	10241	3.10	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.66 mm x h=100.65 mm	7999.00	2179.00	360.66	100.65	100.65	10960	3.25	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **33.14 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **31.61 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **33.14 Kg/cm<sup>2</sup>**

#### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

Alexandra G. Macedo Vico  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 29 de agosto del 2022

DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 7.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA		
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 22/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	7 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 29/8/2022

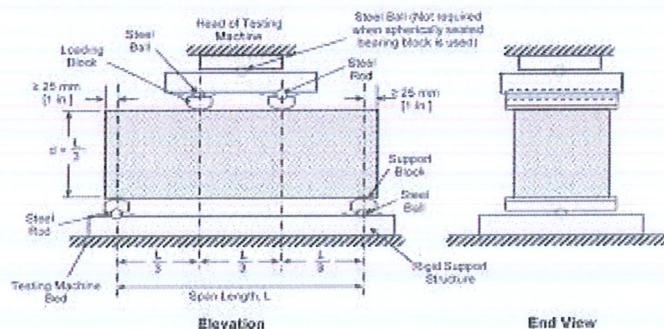
DATOS DE PROBETA		
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg. / cm2 ( Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.I.)

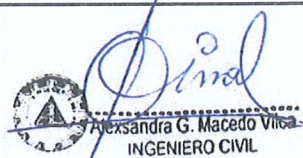
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.50 mm x h=100.27 mm	7614.00	2110.00	360.50	100.27	100.27	5979.00	1.79	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 359.79 mm x h=100.27 mm	7582.00	2090.00	359.79	100.27	100.27	6580	1.97	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.6 mm x h=100.02 mm	7615.00	2090.00	360.60	100.02	100.02	7180	2.11	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **18.25 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **20.09 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **21.52 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS



  
Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 25 de agosto del 2022

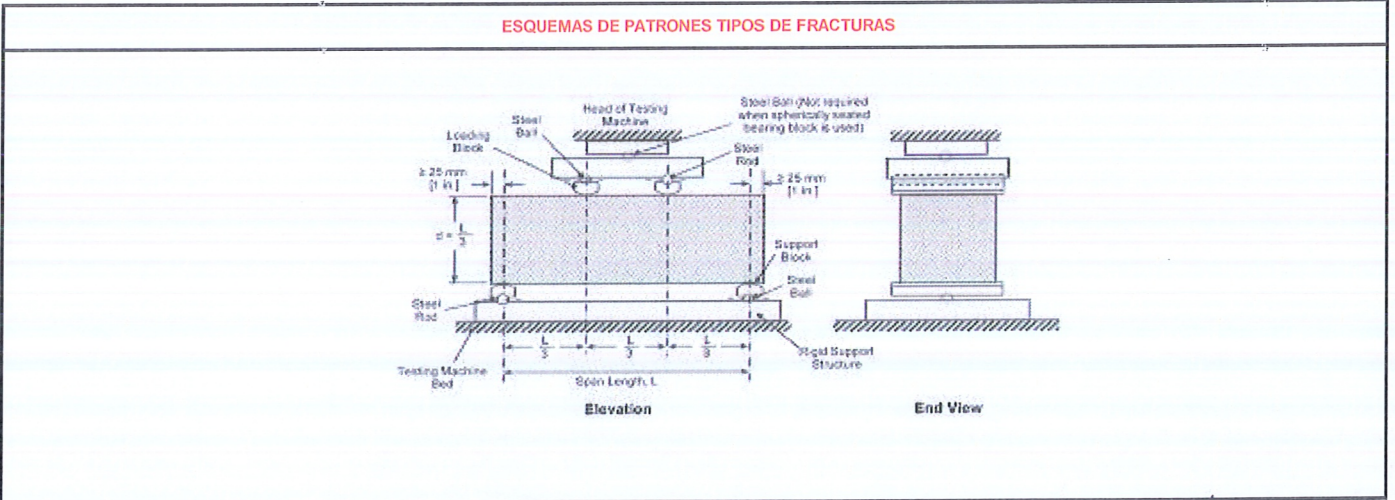
DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 7.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA		
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 11/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	14 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 25/8/2022

DATOS DE PROBETA		
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg. / cm2 (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	LONGITUD PROM. L (mm)	ALTURA PROM. B (mm)	BASE PROM. H (mm)	CARGA APLICADA (N)	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA) (Mpa)	LONGITUD DEL TRAMO (mm)	TIPO DE FALLA
1	PROBETA DE PRUEBA L= 359.99 mm x h=100.01 mm	7622.00	2120.00	359.99	100.01	100.01	7560.00	2.28	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 360.0 mm x h=100.75 mm	7712.00	2110.00	360.00	100.75	100.75	8960	2.62	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.01 mm x h=99.78 mm	7589.00	2130.00	360.01	99.78	99.78	9160	2.8	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS FROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 23.25 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 26.72 Kg/cm<sup>2</sup>  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : 28.55 Kg/cm<sup>2</sup>



  
 Alexandra G. Macedo Vica  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N°	UCV-22-0400
		Fecha	28 de agosto del 2022

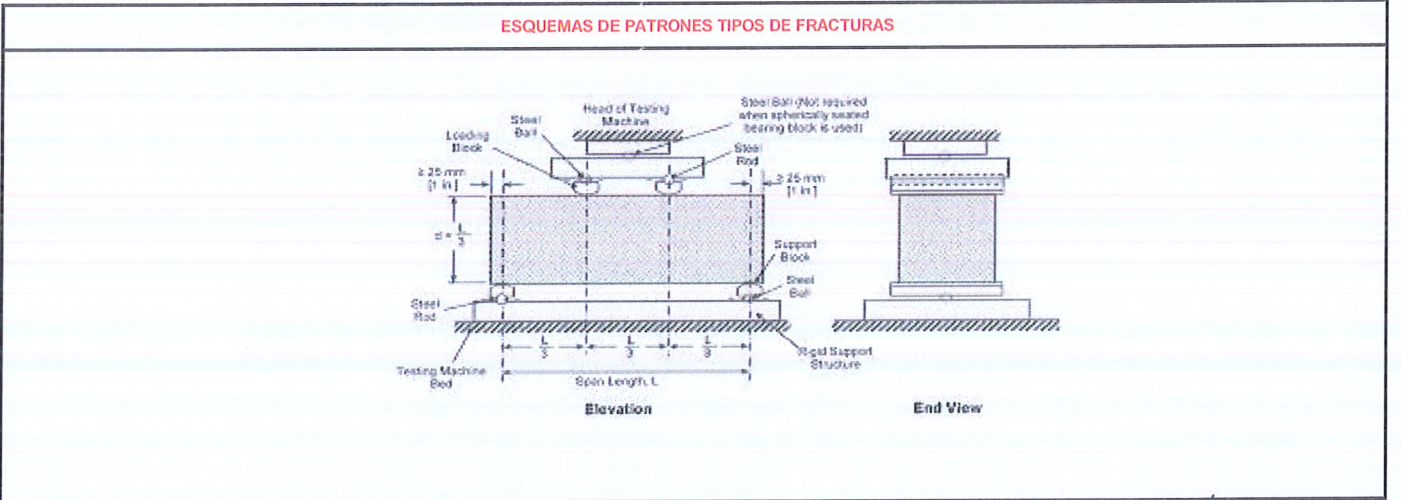
DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 7.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE :</b>	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	31/7/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	28 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	28/8/2022

DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
			(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)		(mm)	(N)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.37 mm x h=99.81 mm	7729.00	2150.00	360.37	99.81	99.81	8260.00	2.50	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 359.59 mm x h=100.80 mm	7871.00	2190.00	359.59	100.80	100.8	9610	2.80	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 359.71 mm x h=99.99 mm	7843.00	2150.00	359.71	99.99	99.99	9580	2.86	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **25.49 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **28.55 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **29.16 Kg/cm<sup>2</sup>**



  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 29 de agosto del 2022

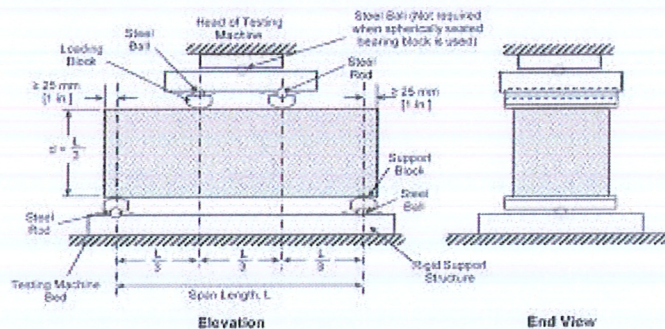
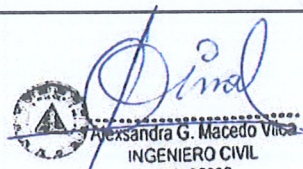
DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 12.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA		
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 22/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	7 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 29/8/2022

DATOS DE PROBETA		
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
			(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)		(mm)	(N)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.09 mm x h=100.16 mm	7765.00	2150.00	360.09	100.16	100.16	6110.00	1.81	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 360.06 mm x h=100.10 mm	7700.00	2140.00	360.06	100.10	100.10	5970	1.8	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.07 mm x h=100.31 mm	7548.00	2080.00	360.07	100.31	100.31	58.4	1.75	300	TERCIO CENTRAL

<b>OBSERVACIONES</b> :	*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS. *LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.	
<b>NOTA</b> :	*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI). *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : <b>18.46 Kg/cm<sup>2</sup></b> *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : <b>18.35 Kg/cm<sup>2</sup></b> *LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : <b>17.85 Kg/cm<sup>2</sup></b>	

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS

Alexandra G. Macedo Vilca  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 25 de agosto del 2022

DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 12.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY

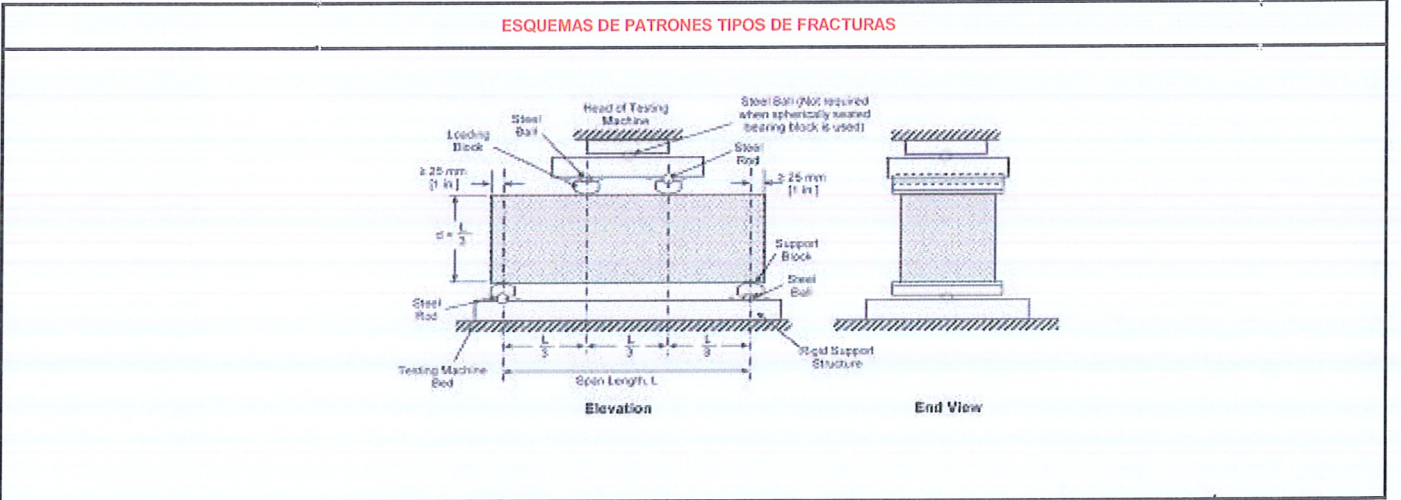
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	11/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	14 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	25/8/2022

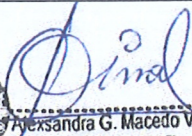
DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm2 (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.59 mm x h=100.90 mm	7790.00	2120.00	360.59	100.90	100.90	7450.00	2.18	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 370.98 mm x h=101.50 mm	7695.00	2000.00	370.98	101.50	101.5	7830	2.23	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.20 mm x h=100.01 mm	7796.00	2180.00	360.20	100.01	100.1	7020	2.13	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **22.23 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **22.74 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **21.72 Kg/cm<sup>2</sup>**



  
 Alexandra G. Macedo Vique  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b>	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERÍA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b>	UCV-22-0400
		<b>Fecha</b>	28 de agosto del 2022
DATOS GENERALES			
<b>UBICACIÓN</b>	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO		
<b>ELEMENTO E°</b>	CONCRETO HIDRÁULICO - 12.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERÍA.	<b>SOLICITANTE</b>	Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b>	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b>	31/7/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b>	28 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b>	28/8/2022

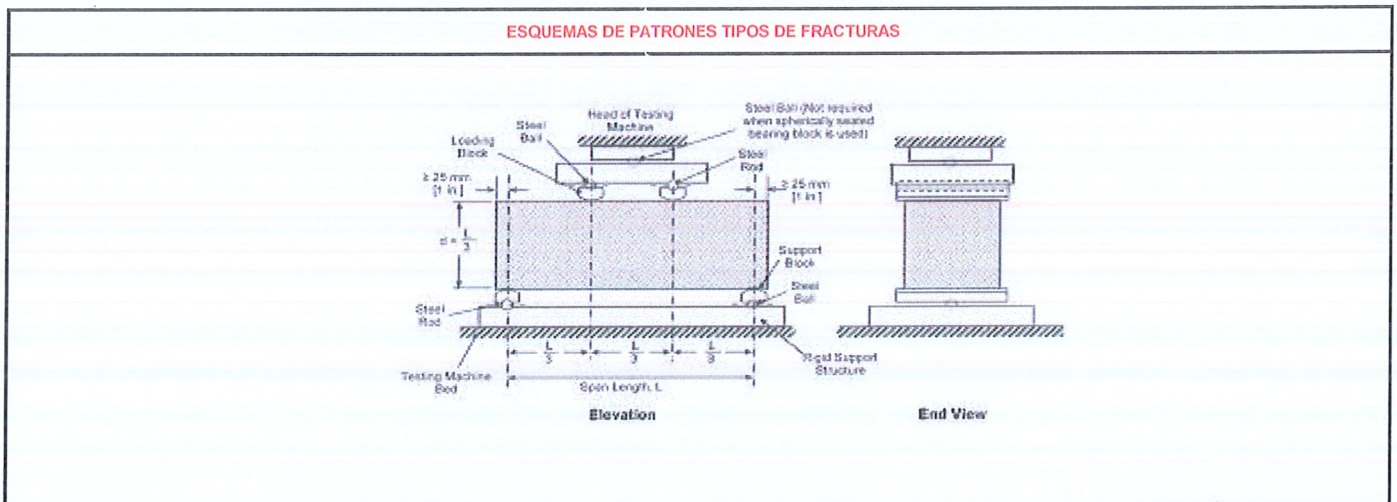
DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b>	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b>	210 Kg. / cm <sup>2</sup> (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b>	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b>	20.60 Mpa (Unidades S.I.)

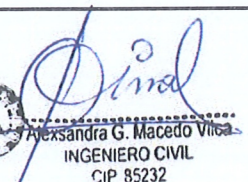
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.05 mm x h=99.98 mm	7560.00	2100.00	360.05	99.98	99.98	8210.00	2.46	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 360.40 mm x h=99.91 mm	7850.00	2200.00	360.40	99.91	99.91	8030	2.40	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.70 mm x h=100.89 mm	7562.00	2060.00	360.70	100.89	100.89	7250	2.13	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **25.09 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **24.47 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **21.72 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS



  
Alexandra G. Macedo Vica  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 29 de agosto del 2022

DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 17.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY

DATOS DE PROBETA			
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> :	22/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	7 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> :	29/8/2022

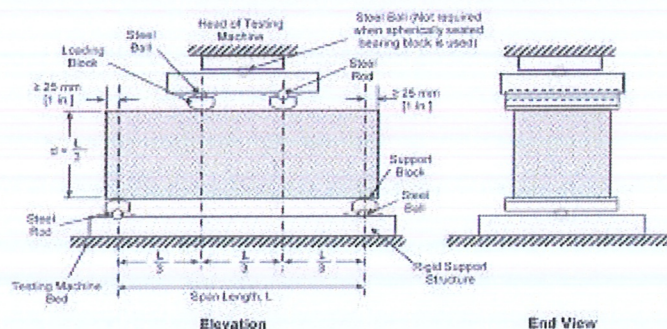
DATOS DE PROBETA			
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	210 Kg. / cm2 ( Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> :	20.60 Mpa (Unidades S.I.)

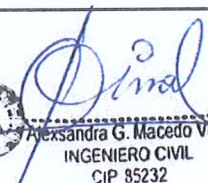
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>2</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.13 mm x h=100.00 mm	8019.00	2250.00	360.13	100.00	100.00	5110	1.57	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 360.09 mm x h=100.35 mm	7595.00	2100.00	360.09	100.35	100.35	5810	1.74	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.05 mm x h=100.12 mm	7878.00	2170.00	360.05	100.12	100.12	5020	1.56	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **16.01 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **17.74 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **15.91 Kg/cm<sup>2</sup>**

### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS



  
Alexandra G. Macedo Vica  
INGENIERO CIVIL  
CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESIS</b> :	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	<b>Registro N°</b> : UCV-22-0400
		<b>Fecha</b> : 25 de agosto del 2022

DATOS GENERALES		
<b>UBICACIÓN</b> :	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b> :	CONCRETO HIDRÁULICO - 17.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE</b> : Bach. IC. VILCA APAZA EDDY

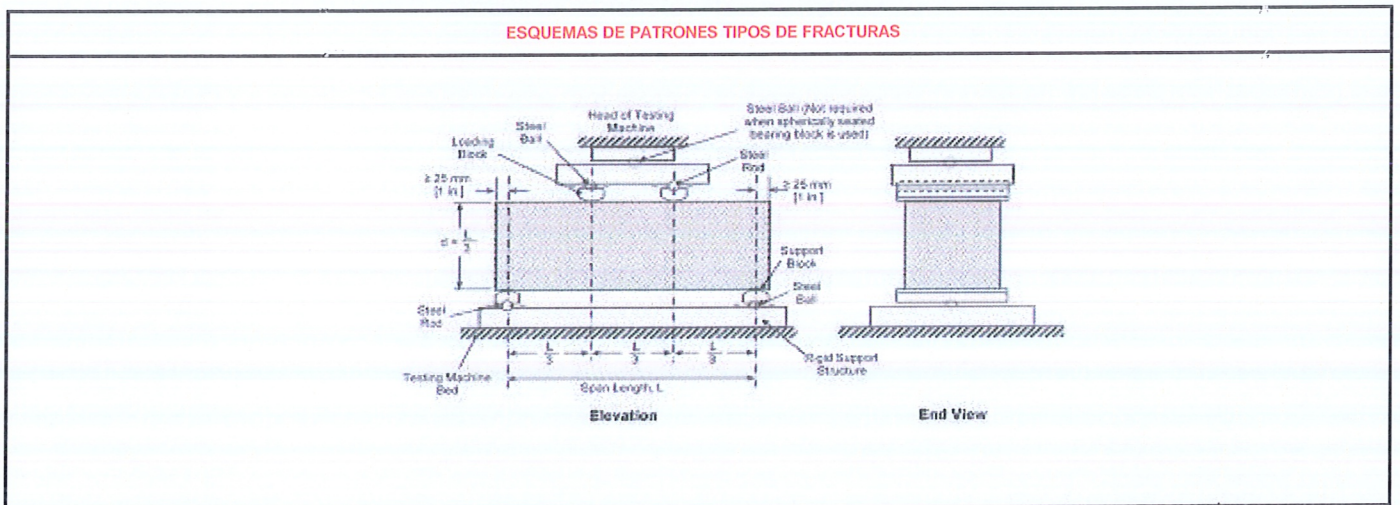
DATOS DE PROBETA		
<b>MUESTRA</b> :	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 11/8/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b> :	14 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 25/8/2022

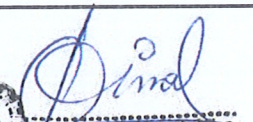
DATOS DE PROBETA		
<b>METODO DE PRUEBA</b> :	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg. / cm2 (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b> :	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.35 mm x h=99.99 mm	7795.00	2160.00	360.35	99.99	99.99	7280.00	2.20	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 360.06 mm x h=100.20 mm	7566.00	2090.00	360.06	100.20	100.2	6540	1.97	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.41 mm x h=100.91 mm	7867.00	2140.00	360.41	100.91	100.91	7110	2.08	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21-EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **22.43 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **20.09 Kg/cm<sup>2</sup>**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **21.21 Kg/cm<sup>2</sup>**



  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

### STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21)

<b>TESTS</b>	ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022.	Registro N° : UCV-22-0400 Fecha : 28 de agosto del 2022
<b>DATOS GENERALES</b>		
<b>UBICACIÓN</b>	DEPARTAMENTO DE PUNO - PUNO	
<b>ELEMENTO E°</b>	CONCRETO HIDRÁULICO - 17.5% CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERIA.	<b>SOLICITANTE :</b> Bach. IC. VILCA APAZA EDDY
<b>DATOS DE PROBETA</b>		
<b>MUESTRA</b>	3 PROBETAS	<b>FECHA DE VACIADO</b> : 31/7/2022
<b>EDAD DE LA PROBETA</b>	28 Días	<b>FECHA DE ROTURA</b> : 28/8/2022

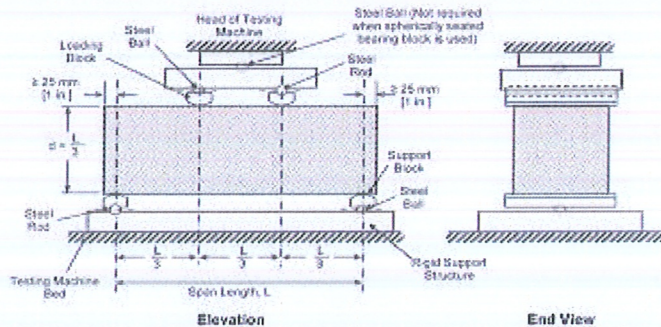
<b>DATOS DE PROBETA</b>		
<b>METODO DE PRUEBA</b>	ASTM C78 / C78M - 21	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 210 Kg./cm2 (Unidades M.K.S.)
<b>RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN</b>	0.90 Mpa. / min.	<b>F'c (DISEÑO)</b> : 20.60 Mpa (Unidades S.I.)

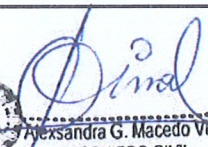
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m <sup>3</sup> )	LONGITUD PROM. L	ALTURA PROM. B	BASE PROM. H	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MODULO RUPTURA)	LONGITUD DEL TRAMO	TIPO DE FALLA
		(g.)	(Kg./m <sup>3</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(N)	(Mpa)	(mm)	
1	PROBETA DE PRUEBA L= 360.03 mm x h=99.86 mm	8002.00	2230.00	360.03	99.86	99.86	6920.00	2.07	300	TERCIO CENTRAL
2	PROBETA DE PRUEBA L= 360.08 mm x h=100.47 mm	7599.00	2080.00	360.08	100.47	100.47	7030	2.08	300	TERCIO CENTRAL
3	PROBETA DE PRUEBA L= 360.05 mm x h=99.96 mm	7647.00	2130.00	360.05	99.96	99.96	7310	2.19	300	TERCIO CENTRAL

**OBSERVACIONES** : \*LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.  
\*LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

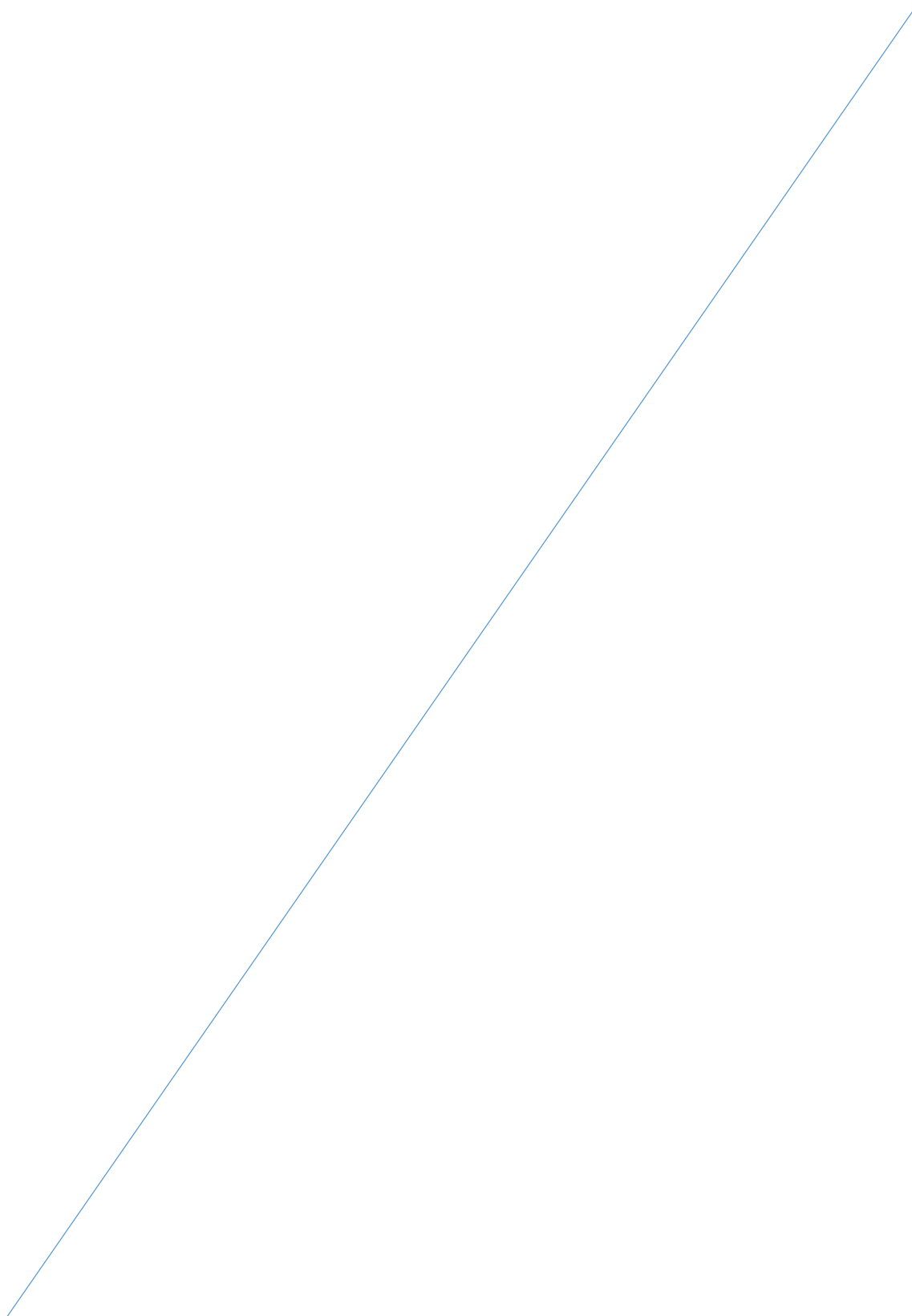
**NOTA** : \*LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°1 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **21.11 Kg/cm2**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°2 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **21.21 Kg/cm2**  
\*LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N°3 DEL ELEMENTO EN UNIDADES M.K.S. ES : **22.33 Kg/cm2**

#### ESQUEMAS DE PATRONES TIPOS DE FRACTURAS



  
 Alexandra G. Macedo Vilca  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85232

## Anexo 7. Certificado de calibración del equipo







Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 205 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 230-2022  
Fecha de emisión : 26-05-2022

1. Solicitante : ROCKOTOOLS LAB S.R.L.

Dirección : JR. RAMIS NRO. 132 PUNO - PUNO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : PRENSA

Marca de Prensa : SUASCON

Modelo de Prensa : R112

Serie de Prensa : 00110-18

Tipo de Celda : "S"

Marca de Celda : MOVIN

Modelo de Celda : 20210-5k

Serie de Celda : 8502726

Capacidad de Prensa : 100t

Marca de indicador : WEIGHT

Modelo de Indicador : DY - AZ

Serie de Indicador : NO INDICA

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración  
JR. RAMIS NRO. 132 PUNO - PUNO  
Fecha de Calibración : 26-05-2022

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

#### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

#### 6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,3	22,5
Humedad %	55	22

7. Resultados de la Medición  
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

#### 8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631





# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 205 - 2022

Página 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	502,00	502,00	-0,40	-0,40	502,00	-0,40	0,00
1000	1004,00	1005,00	-0,40	-0,50	1004,50	-0,45	-0,10
1500	1507,00	1507,00	-0,47	-0,47	1507,00	-0,46	0,00
2000	2009,00	2010,00	-0,45	-0,50	2009,50	-0,47	-0,05
2500	2511,00	2510,00	-0,44	-0,40	2510,50	-0,42	0,04
3000	3012,00	3010,00	-0,40	-0,33	3011,00	-0,37	0,07
3500	3510,00	3509,00	-0,29	-0,26	3509,50	-0,27	0,03
4000	4009,00	4010,00	-0,23	-0,25	4009,50	-0,24	-0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

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

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

Ecuación de ajuste :  $y = 0,9978x - 3,0778$

Donde: x : Lectura de la pantalla  
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

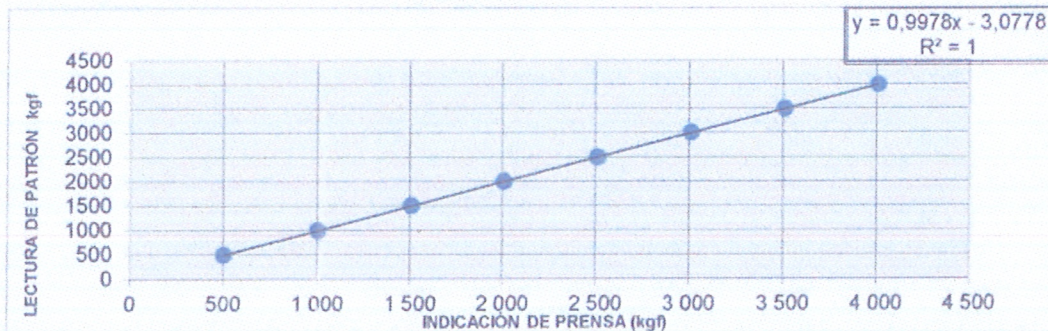


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capch  
Reg. CIP N° 152631



# FERCUMZA E.I.R.L.

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

No. 545-2022

Solicitante : ROCKOTOOLS LAB S.R.L.  
Dirección : JR. RAMIS N° 132 – URB. SAN JUAN - PUNO  
Equipo : BALANZA ELECTRONICA  
Capacidad : 30 Kg  
División de escala : 1 g  
Clase de exactitud : II  
Marca : PATRICK S  
Modelo : No Indica  
Serie No. : No Indica  
Procedencia : China  
Identificación : 135

Fecha de Calibración : 02-07-2022

Fecha de emisión : 02-07-2022

### Método de Calibración


La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

### Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23,0 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	67 %HR	68 %HR

### Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO

  
Zoila M. Fernandez Cumpa  
GERENTE GENERAL  
FERCUMZA E.I.R.L.

Fercumza E.I.R.L.  
Cal. sin nombre Mz. A Lote 03 APV Miguel Grau  
San Martín de Porres - LIMA - PERU  
Cellular: (511)988213485

Email: fercumza.eirl@gmail.com



# FERCUMZA E.I.R.L.

## Patrones de referencia

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


Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud M1) DM-INACAL LM-133-2019	PESAS (Clase de exactitud M2)	TOTAL WEIGHT CM-0812-2019
PESAS (Clase de exactitud E1) Dirección de Metrología - INACAL LM-060-2019	PESAS (Clase de exactitud: E2)	INACAL LM-448-2019

## Resultados de Medición

Temperatura Inicial : 23,0 °C

Temperatura Final : 23,0 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p. **(+mg)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1	1	0	0						1
10	10	0	0	0	10	0	0	0	1
50	50	0	0	0	50	0	0	0	1
100	100	0	0	0	100	0	0	0	1
200	200	0	0	0	200	0	0	0	1
500	500	0	0	0	500	0	0	0	1
1000	1000	0	0	0	1000	0	0	0	1
5000	5000	0	0	0	5000	0	0	0	1
10000	10000	0	0	0	10000	0	0	0	1
15000	15000	0	0	0	15000	0	0	0	1
20000	20000	0	0	0	20000	0	0	0	3
30000	30000	0	0	0	30000	0	0	0	3

  
**Zoila M. Fernández Cumpa**  
 GERENTE GENERAL  
 FERCUMZA E.I.R.L.

Fercumza E.I.R.L.

Cal. sin nombre Mz. A Lote 03 APV Miguel Grau

San Martín de Porres - LIMA - PERU

Cellular: (511)988213485

Email: fercumza.eirl@gmail.com





# FERCUMZA E.I.R.L.

## CERTIFICADO DE CALIBRACION

No. 144-2022

Solicitante : ROCKOTOOLS LAB S.R.L.  
Dirección : JR. RAMIS N° 132 – URB. SAN JUAN - PUNO  
Equipo : BALANZA ELECTRONICA  
Capacidad : 400 g  
División de escala : 0.01 g  
Clase de exactitud : II  
Marca : OHAUS  
Modelo : SE402F  
Serie No. : B145294243  
Procedencia : USA  
Identificación : NO INDICA

Fecha de Calibración : 01-04-2022

Fecha de emisión : 01-04-2022

### Método de Calibración

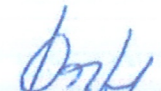
La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

### Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19,0 °C	19,0 °C
Humedad Relativa	82 %HR	82 %HR

### Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO

  
Zoila M. Fernandez Cumpa  
GERENTE GENERAL  
FERCUMZA E.I.R.L.

Fercumza E.I.R.L.  
Jiron Echenique 623 (206) – Urb. Udima  
Magdalena del Mar - LIMA – PERU

Celular 988213485 Fijo 300-5937  
fercumza.eirl@gmail.com

# FERCUMZA E.I.R.L.



## Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) Dirección de Metrología - INACAL LM-060-2018	PESAS (Clase de exactitud: E2)	INACAL LM-448-2018

## Resultados de Medición

Temperatura Inicial : 19,0 °C

Temperatura Final : 19,0 °C

Carga L (g)	CRECIENTES			DECRECIENTES					e.m.p. **(+mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,10	0,10	5	0						
0,20	0,20	5	0	0	0,21	6	9	9	10
20,0	20,0	5	0	0	20,01	6	9	9	10
50,0	50,0	5	0	0	50,01	6	9	9	10
100,0	100,01	6	9	9	100,01	6	9	9	20
150,0	150,01	6	9	9	150,01	6	9	9	20
200,0	200,01	6	9	9	200,01	6	9	9	20
250,0	250,01	6	9	9	250,01	6	9	9	30
300,0	300,01	6	9	9	300,01	6	9	9	30
350,0	350,01	6	9	9	350,01	6	9	9	30
400,0	400,2	7	18	18	400,02	7	18	18	30

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza    ΔL: Carga adicional    Eo: Error en cero  
l: Indicación de la balanza    E: Error encontrado    Ec: Error corregido

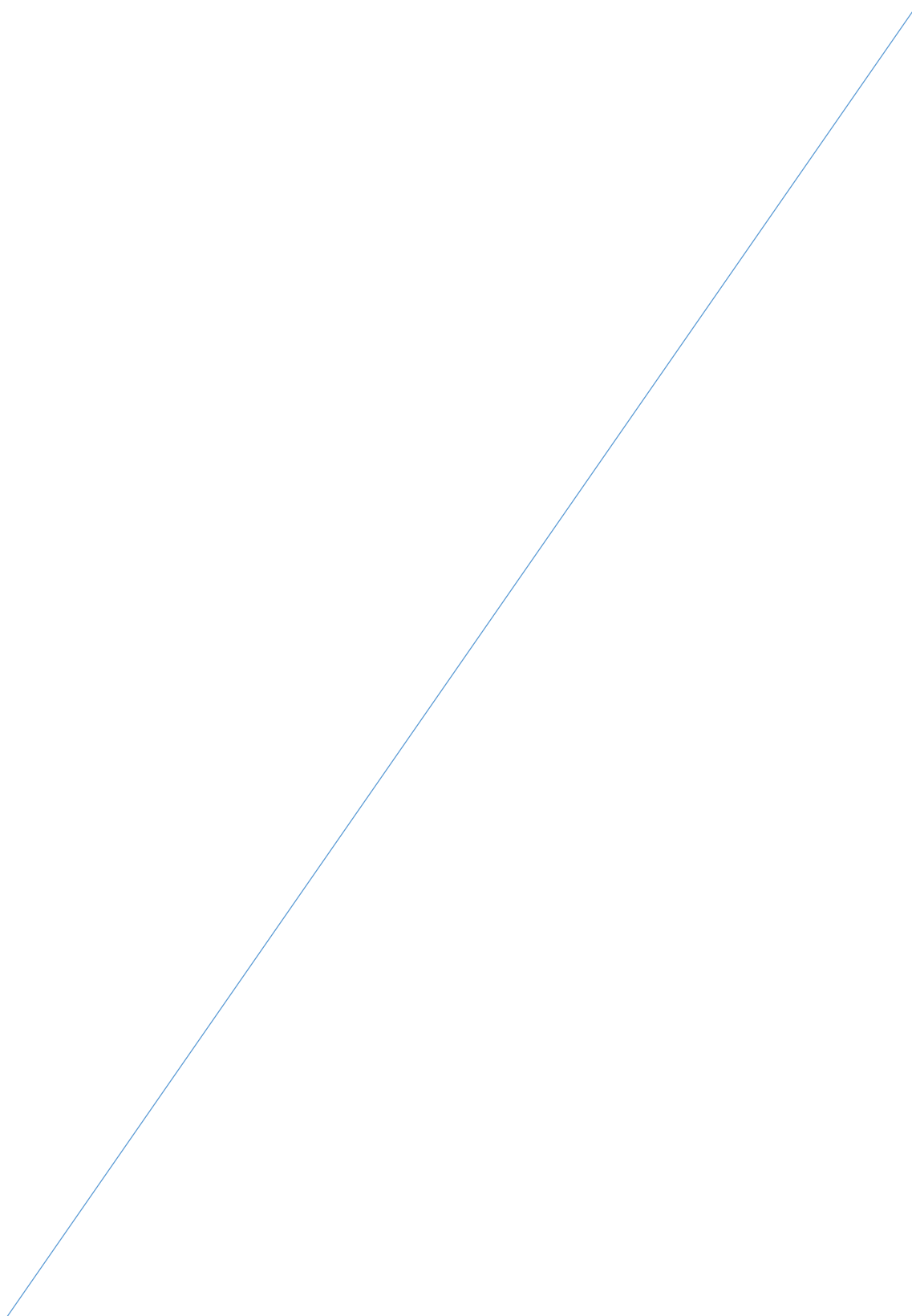
Lectura corregida      Rcorregida      =    R    +      0.0000437 R

Incertidumbre expandida de medición    U = 2 x (0.0000423 g<sup>2</sup> + 0.00000000061 R<sup>2</sup>)

Fercumza E.I.R.L.  
Jiron Echenique 623 (206) – Urb. Udima  
Magdalena del Mar - LIMA – PERU

Celular 988213485 Fijo 300-5937  
fercumza.eirl@gmail.com

Anexo 8. Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)





**ROCKOLAB**  
**ROCKOTOOLS LAB S.R.L.**  
OTR. IIIE MZA. P LOTE. 02 URB. AZIRUNI ZONA B  
PUNO - PUNO - PUNO

**BOLETA DE VENTA ELECTRONICA**  
**RUC: 20601284457**  
**EB01-2**

Fecha de Vencimiento :  
Fecha de Emisión : **25/09/2022**  
Señor(es) : **EDDY VILCA APAZA**  
DNI : **47250400**  
Tipo de Moneda : **SOLES**  
Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ANALISIS GRANULOMETRICO, CONTENIDO DE HUMEDAD, PESOS UNITARIOS, ANALISIS MECANICO Y PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, ENSAYO DE EXUDACION, ROTURA DE BRIQUETAS A COMPRESION, ROTURA VIGA SIMPLE. ENSAYO DE REVENIMIENTO.	2076.27	0.00	2,449.9986	0.00

Otros Cargos : S/ 0.00  
Otros Tributos : S/0.00  
ICBPER :   
Importe Total : S/2,450.00

**SON: DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y 00/100 SOLES**

(\*) Sin impuestos.

(\*\*) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada :	<input type="text" value="S/ 2,076.27"/>
Op. Exonerada :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
Op. Inafecta :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
ISC :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
IGV :	<input type="text" value="S/ 373.73"/>
ICBPER :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
Otros Cargos :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
Otros Tributos :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
Monto de Redondeo :	<input type="text" value="S/ 0.00"/>
<b>Importe Total :</b>	<b><input type="text" value="S/ 2,450.00"/></b>

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: [www.sunat.gob.pe](http://www.sunat.gob.pe), en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO

Facultad de Química

AV. FLORAL N° 1153 INT S/N

PUNO - PUNO - PUNO

TELÉFONO

BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA

RUC: 20145496170

B009 - 000356

Fecha de emisión : 09/08/2022 10:16  
Señor(es) : EDDY VILCA APAZA  
DNI/LE : 47250400  
Dirección del cliente : AV FLORAL 110 -PUNO  
Tipo de moneda : SOLES  
Condición de pago : Contado  
Observación :

Nro.	Und.	Descripción	Cantidad	P. Unit.	Total
1	UND	ANÁLISIS DE CENIZAS	1.00	75.00	75.00
Importe Total :					S/ 75.00

SON : SETENTA Y CINCO CON 00/100 SOLES

Usuario : Facultad de Química

Autorizado mediante Resolución N° 203-2015/SUNAT

Para consultar este comprobante visita <http://unap.npsac.com/fe>



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS, 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: "ADICIÓN DE CENIZA RECICLADA DE EUCALIPTO DE LA POLLERÍA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 EN EDIFICACIONES, PUNO 2022", cuyo autor es VILCA APAZA EDDY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, 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 Octubre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS <b>DNI:</b> 42414842 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4459-494X	Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 06- 10-2022 10:38:13

Código documento Trilce: TRI - 0432029