



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de ceniza de paja de trigo y botella plástico reciclado en propiedades del ladrillo macizo de concreto, Ayacucho 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Martínez Lizana, Richar Ciprián (ORCID: 0000-0001-9928-5007)

Rojas Espino, Isaís (ORCID: 0000-0003-0649-979X)

ASESOR:

Dr. Benites Zúñiga, José Luis (ORCID: 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

Este trabajo es dedicado a mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional que me brindaron y que hicieron posible cumplir muchos de mis logros, por ello este trabajo se lo dedico a ustedes, porque nunca dejaron de creer en mí.

Richar Ciprián Martínez Lizana

Este trabajo va dedicado a mis padres y hermanos quienes siempre me impulsaron a estudiar y a mi hijo Isham por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y tener un futuro mejor.

Isaís Rojas Espino

Agradecimiento

Agradezco a Dios por gozar de buena salud y agradezco a mi familia, por el apoyo y la confianza depositada en mí; así mismo, agradezco a la UCV por la oportunidad que me brindó para ser un profesional que pueda contribuir en el desarrollo del país.

Richar Ciprián Martínez Lizana

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y a mi familia por la confianza depositada; de igual manera a la UCV por la oportunidad de ser un profesional que pueda contribuir en el desarrollo del país.

Isaís Rojas Espino

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	26
3.2. Variables y operacionalización.....	27
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5. Procedimientos.....	30
3.6. Método de análisis de datos.....	33
3.7. Aspectos éticos.....	33
IV. RESULTADOS.....	34
V. DISCUSIÓN.....	50
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS.....	66

Índice de tablas

Tabla 1. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales.....	19
Tabla 2. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para muros confinados.....	20
Tabla 3. Granulometría de la arena.....	21
Tabla 4. Tipos de mortero.....	21
Tabla 5. Métodos para determinar $f'm$ y $y'm$	22
Tabla 6. Incremento de $f'm$ y $v'm$ por edad.....	22
Tabla 7. Resistencias características de la albañilería MPa (kg/cm ²)	23
Tabla 8. Factores de correlación de $f'm$ por esbeltez.....	23
Tabla 9. Granulometría del agregado fino.....	24
Tabla 10. Granulometría del agregado grueso.....	25
Tabla 11. Ensayos en laboratorio de los agregados.....	31
Tabla 12. Diseño de mezcla de concreto.....	32
Tabla 13. Tipos de muestras empleadas en la elaboración del ladrillo macizo de concreto.....	33
Tabla 14. Resultados de la variación dimensional de las muestras con distintas proporciones.....	36
Tabla 15. Prueba de normalidad para variación dimensional - Ceniza	38
Tabla 16. Prueba de normalidad para variación dimensional – PET.....	38
Tabla 17. Resultados del alabeo de las muestras con distintas proporciones.....	39
Tabla 18. Prueba de normalidad de absorción – Ceniza	40
Tabla 19. Prueba de normalidad para Alabeo PET.....	40
Tabla 20. Resultados de la absorción de las muestras a los 28 días de curado...	41
Tabla 21. Prueba de normalidad de absorción – Ceniza.....	42
Tabla 22. Prueba de normalidad para absorción - PET.....	42
Tabla 23. Resultados de la densidad de las muestras a los 28 días de curado...	43
Tabla 24. Prueba de normalidad de Densidad – Ceniza	44
Tabla 25. Prueba de normalidad para densidad – PET.....	44
Tabla 26. Resultados de la resistencia a la fuerza de compresión de las muestras a distintas edades de curado.....	45

Tabla 27. Prueba de normalidad para resistencia a la compresión simple – Ceniza.....	46
Tabla 28. Prueba de normalidad para resistencia a la compresión simple-PET...47	
Tabla 29. Resultados de la resistencia a la fuerza de compresión en pilas de las muestras a distintas edades de curado.....	48
Tabla 30. Prueba de normalidad para resistencia a la compresión en pilas – Ceniza.....	49
Tabla 31. Prueba de normalidad para resistencia a la compresión en pilas-PET.	49

Índice de figuras

Figura 1. Cemento Portland tipo I.....	18
Figura 2. Partes de un ladrillo.....	19
Figura 3. Ladrillos macizos de concreto.....	19
Figura 4. Tipos de ladrillos macizos de concreto.....	20
Figura 5. Ensayo de resistencia a la compresión en ladrillos.....	23
Figura 6. Recolección de paja de trigo.....	30
Figura 7. Quemado de paja de trigo en el horno.....	30
Figura 8. Sustitución del agregado fino por plástico reciclado cortado.....	32
Figura 9. Pulido de los ladrillos en el molde.....	32
Figura 10. Mapa político del Perú.....	34
Figura 11. Mapa político del departamento de Ayacucho.....	34
Figura 12. Mapa la provincia de Huamanga.....	35
Figura 13. Mapa del distrito de San Juan Bautista.....	35
Figura 14. Ensayo de variación dimensional.....	36
Figura 15. Toma de datos sobre los resultados.....	36
Figura 16. Resultados de la variación dimensional de las muestras con distintas proporciones.....	37
Figura 17. Convexidad de las muestras.....	39
Figura 18. Concavidad de las muestras.....	39
Figura 19. Resultados del alabeo de las muestras con distintas proporciones.....	39
Figura 20. Secado en un horno eléctrico.....	41
Figura 21. Colocación de las muestras.....	41
Figura 22. Resultados de la absorción de las muestras a los 28 días de curado con distintas proporciones.....	41
Figura 23. Muestras listas para ser secados en el horno.....	43
Figura 24. Secado en un horno eléctrico.....	43
Figura 25. Resultados de la densidad de las muestras a los 28 días de curado con distintas proporciones.....	43
Figura 26. Colocación de las muestras para compresión.....	45
Figura 27. Ensayo a la compresión de las muestras.....	45

Figura 28. Resultados de los ensayos de resistencia a la fuerza de compresión de las muestras.....	45
Figura 29. Ensayo a compresión en pilas del patrón 14 días.....	47
Figura 30. Ensayo a la compresión en pilas con 3% PET.....	47
Figura 31. Resultados de los ensayos de resistencia a la fuerza de compresión de las muestras en pilas.....	48

Resumen

Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en las propiedades del ladrillo macizo de concreto. Es una investigación de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, el diseño de la investigación es experimental de tipo cuasiexperimental con el nivel de la investigación explicativa. La población de estudio fue de 300 ladrillos, muestra de 280 ladrillos y el muestreo no probabilístico seleccionado por conveniencia. La técnica en la presente investigación es tomar la información sin inferir o alterar la información obtenida.

Los resultados de esta investigación fueron que, la sustitución del cemento por ceniza de paja de trigo mejora significativamente las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto macizo, siendo la proporción de 5% de ceniza la más óptima para cenizas y la proporción de 8% de PET más óptima para ensayos de compresión simple de las muestras. Se concluye que la sustitución del cemento en proporciones bajas y cercanas al 5% para aumentar las propiedades mecánicas de los bloques de concreto, además, sustituir los agregados finos por PET en proporciones cercanas al 10% para tener resultados óptimo.

Palabras clave: ladrillo de concreto, ceniza, paja de trigo, PET.

Abstract

This research was conducted with the aim of determining the influence of wheat straw ash and recycled plastic bottle on the properties of solid concrete brick. It is an applied type of research with a quantitative approach, the research design is experimental quasi-experimental type with the level of explanatory research. The study population was 300 bricks, sample of 280 bricks and non-probabilistic sampling selected by convenience. The technique in the present research is to take the information without inferring or altering the information obtained.

The results of this research were that, the replacement of cement with wheat straw ash significantly improves the physical and mechanical properties of solid concrete bricks, with the 5% ash ratio being the most optimal for ashes and the 8% PET ratio being the most optimal for simple compression testing of the samples. It is concluded that the substitution of cement in low proportions and close to 5% to increase the mechanical properties of concrete blocks, in addition, replacing fine aggregates by PET in proportions close to 10% to have optimal results.

Keywords: concrete brick, ash, wheat straw, PET.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo en estos tiempos actuales se viene desarrollando el cuidado del planeta gestionando los residuos sólidos, quien se ha convertido en una preocupación creciente, esta investigación presenta el reciente desarrollo logrado en la utilización de las cenizas de fondo de carbón (CBA) como sustituto del cemento para la fabricación de ladrillos de hormigón en la fabricación de ladrillos de hormigón, además la influencia de diferentes cantidades de CBA en la absorción de agua, la resistencia a la compresión y el rendimiento de los ladrillos de hormigón, todo ello presenta la influencia de diferentes cantidades de CBA en la absorción del agua, la resistencia a la compresión y la prueba de UPV en los ladrillos. Con la adición de CBA como reemplazo parcial del cemento también se produce un aumento en el rendimiento físico en comparación con los ladrillos normales. Como conclusión, los ladrillos producidos superaron el de los ladrillos comerciales típicos en cuanto a absorción de agua, velocidad de impulso ultrasónico (UPV) y resistencia a la compresión para fines industriales. Por lo tanto, la incorporación de CBA en materiales de construcción reducirá significativamente el vertido de los subproductos en los vertederos y, por tanto, reducirá el efecto adverso sobre el medio ambiente (Sayed, 2019, p. 1).

También a nivel internacional tenemos que los ladrillos con materiales de plástico reciclado están siendo utilizados en muchos países del mundo, por ello los ladrillos tienen características de tener un peso reducido y también por tener una resistencia a la intemperie del ambiente, pueden resistir a agentes químicos como los hongos, por ello se quiere aprovechar los residuos de plástico reciclado y dar un uso alternativo y amigable con ambiente (Gaggino et al., 2015, p. 37-38).

A nivel nacional se puede dar un alcance sobre la incorporación de paja de trigo en los ladrillos, por ello concluyen sobre la ceniza de paja de trigo en porcentajes de 2%, 4% y 6% sobre el peso del cemento aumenta la resistencia, pero de manera mínima, donde la resistencia a compresión axial no aumentó, además menciona que no disminuye la absorción de los ladrillos de arcilla (Álvarez y Sifuentes, 2021, p. 7).

En una investigación nacional se elaboró ladrillos artesanales, donde tienen incorporación de fibras de PET reciclado en 0gr., 3.25gr., 4.30gr. y 6.50gr., para llegar a una conclusión de las muestras alcanzaron las resistencias requeridas, además que los ladrillos con incorporación de PET reciclado de 6.50gr., la más alta resistencia, por ello el más adecuado para ser utilizado como unidad de albañilería (Espiritu, 2021, p. 12).

En una investigación realizada en Ayacucho, provincia de Vilcashuamán, se elaboraron ladrillos con la incorporación de ceniza de coronta y nuez, donde elaboraron probetas de concreto con una $f'c=210\text{kg/cm}^2$, donde los resultados fueron que la adición de 0.30% de ceniza de coronta es mejor en eficiencia que la ceniza de nuez negra, sin embargo, ambos están dentro de las restricciones de la norma (Palacios, 2020, p. 10).

En la región de Ayacucho, recién están en proceso de investigación respecto a la incorporación de botella de plástico reciclado en los ladrillos macizos de concreto. Por ende, en una investigación realizada, los ladrillos de concreto macizo con la incorporación de plástico PET reciclado en sustitución de la arena se incorporaron en 25%, 50% y 75% respecto a la arena y se concluyeron que las propiedades del ladrillo macizo fueron afectadas por la incorporación de esas proporciones de PET reciclado (Coronel y Dueñas, 2020, p. 8).

Como problema general de esta investigación se tiene a ¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado respecto a las propiedades del ladrillo macizo de concreto?, teniendo los problemas específicos de ¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la variación dimensional del ladrillo macizo de concreto?, ¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en el alabeo del ladrillo macizo de concreto?, ¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la absorción del ladrillo macizo de concreto?, ¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la densidad de ladrillo macizo de concreto?, ¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del ladrillo macizo de

concreto?, ¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión en pilas del ladrillo macizo de concreto?.

La justificación ambiental que la región de Ayacucho y como el resto del país genera a cada día miles de toneladas de botella de plástico reciclado, en estos últimos tiempos se está haciendo un proceso de concientización para poder disminuir el arrojo indiscriminado de dichas botellas de plástico en la intemperie. Por ello en esta investigación de grado se empleará botella de plástico reciclado en el ladrillo macizo de concreto, de esta manera se estará dando un uso eficiente a los residuos para que puedan ser empleados en la construcción de muros no estructurales. Además, la otra investigación se va realizar incorporando la ceniza de paja de trigo en el ladrillo macizo de concreto, ello a razón de que la región de Ayacucho se dedica también a la agricultura y en temporadas de cosecha queman las pajas de trigo para poder reiniciar con el ciclo de la siembra, entonces se quiere aprovechar estas cenizas al incorporar al ladrillo macizo de concreto. Los insumos empleados en la producción del cemento tienen un impacto negativo en el medio ambiente, por ello la producción del cemento libera dióxido de carbono a la atmósfera, mientras que la producción de agregados libera polvo al espacio. También la geología de la región en la que se extrajeron los agregados se ven afectados por la contaminación y sufren algunas alteraciones, también las arcillas para la fabricación de ladrillos artesanales de arcilla están agotándose para la región de Ayacucho, por ello en esta investigación se empleará ladrillo macizo de concreto con incorporación de cenizas y plástico reciclado.

La justificación social se plantea que va ayudar a la región de Ayacucho a construir muros de albañilería no estructural, con la incorporación de ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado que están disponibles en la región de Ayacucho; así mismo, con la incorporación de dichas materias primas en el ladrillo de concreto macizo va ser posible construir muros que puedan cumplir con la norma y que sea una alternativa más de construcción ecológico con el medio ambiente.

El objetivo general de esta investigación es determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en las propiedades del ladrillo macizo

de concreto; donde los objetivos específicos es determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la variación dimensional, alabeo, absorción, densidad, resistencia a la compresión y resistencia a la compresión en pilas del ladrillo macizo de concreto.

La hipótesis general de la investigación se tiene que existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado respecto a las propiedades del ladrillo macizo de concreto; así mismo, como hipótesis específica se tiene que, existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la variación dimensional, alabeo, absorción, densidad, resistencia a la compresión, resistencia a la compresión en pilas del ladrillo macizo de concreto.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedente nacional se tiene a una investigación realizada en Piura, donde Guillen (2021), la finalidad de esta investigación es la resistencia a la compresión $f'c=130$ Kg/cm². para ladrillo. La investigación se realizó de tipo cuasi experimental. Se tuvo una población de muestra de bloques de ladrillo con hormigón macizo se reemplaza el cemento 5% y 10% con ceniza de cascarilla de trigo, el muestreo no probabilístico. Los instrumentos empleados son pruebas de laboratorio de suelos, fotografías, hoja de Excel. Los resultados obtenidos en la prueba a la compresión 152.18 kg/cm² (patrón), la muestra con 5% de ceniza de cascarilla de tuvo 77.78 kg/cm² y la muestra con 10% de ceniza de cascarilla de trigo tuvo 71.02 kg/cm². Se concluye en dicha investigación que, la sustitución de 10% de ceniza de cascarilla de trigo respecto al cemento a los 28 días de curado es superior a comparación del 5%, pero éste no logró superar al diseño de mezcla ni a la muestra patrón.

El antecedente nacional se tiene a una investigación realizada en Jaén, donde Díaz y Sánchez (2019) el objetivo fue evaluar los factores físicos-mecánico del ladrillo artesanal con adición de plástico tipo PET en porcentajes específicos, según norma E. 070 de albañilería. La investigación es descriptiva experimental. La población es 120 ladrillos (ladrillos patrón, ladrillos con 3% de PET, ladrillos con 6% de PET y ladrillos con 10% de PET 30 und. para cada uno), donde el plástico triturado tiene dimensiones de 1/2"; además, el muestreo fue probabilístico. Los instrumentos fueron la recolección de datos, observación, recopilación documental y los ensayos de laboratorio de las muestras. Los resultados del ensayo de variación dimensional del ladrillo patrón de arcilla fue que, la dimensión de moldeo de las muestras sobre el largo, ancho y altura es de 230 mm, 130 mm y 75 mm respectivamente, donde luego de 28 días de curado tuvo un promedio de largo, ancho y altura de 225 mm, 126 mm y 70 mm respectivamente, en las muestras con incorporación de 3% de PET, se tuvo una dimensión promedio de largo, ancho y altura de 225 mm, 127 mm y 69 mm respectivamente, en las muestras con incorporación del 6% de PET, se tuvo una dimensión promedio de largo, ancho y altura de 226 mm, 128 mm y 70 mm respectivamente, en las muestras con incorporación de 10 % de PET, se tuvo

una dimensión promedio de largo, ancho y altura de 226 mm, 126 mm y 71 mm respectivamente; para el ensayo alabeo se obtuvo los siguientes resultados muestras patrón tuvo de 3.30 mm y convexidad de 3.45 mm, las muestras con 3% de PET tuvo una concavidad de 3.55 mm y una convexidad de 3.95 mm, las muestras con 6% de PET tuvo una concavidad de 3.65 mm y una convexidad de 3.80 mm, las muestras con 10% de PET tuvo una concavidad de 4.20 mm y una convexidad de 4.05 mm; los resultados del ensayo de absorción fue que, las muestras patrón tuvo una absorción de 12.45 %, las muestras con 3% de PET tuvo una absorción de 13.12 %, las muestras con 6% de PET tuvo una absorción de 16.96 %, las muestras con 10% de PET tuvo una absorción de 18.57 %; los resultados del ensayo de la resistencia a compresión fue que, las muestras patrón tuvo 44 kg/cm², las muestras con 3% de PET tuvo 18 kg/cm², las muestras con 6% de PET tuvo 11 kg/cm², las muestras con 10% de PET tuvo 10 kg/cm². Se concluye en dicha investigación que, la incorporación de plástico PET no logra incrementar la resistencia a compresión axial, por ende, no puede utilizarse en paredes estructurales, cumple parcialmente con los requerimientos mínimos y no podrá ser clasificado en ningún tipo de ladrillo.

Como antecedente internacional se encontró un trabajo de investigación realizada en Quito, Coque y Lechón (2021), donde la investigación tuvo el objetivo de diseñar un concreto armado de alta resistencia tipo I, elaborado incorporado y sin incorporar ceniza de cascarilla de trigo y también paja de trigo, todo ello con el objetivo de tener una mejora en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Donde fue un estudio de tipo experimental. Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión fue que, la dosificación patrón a los 28 días de curado tiene una $f'c$ de 65.60 MPa; así mismo, las muestras con sustitución de 2.5% y 5.0% de cascarilla de trigo tiene una resistencia a la compresión de 57.18 MPa y 58.89 MPa respectivamente; además, las muestras con sustitución de ceniza de paja de trigo con porcentaje de 2.5% y 5.0% tienen una resistencia a la compresión de 58.89 MPa y 63.78 MPa respectivamente. Se concluye en dicha investigación que, el concreto de tipo I (50 - 74.99 MPa) que tiene una sustitución del 2.5% de ceniza de cascarilla de trigo respecto al cemento tuvo un mejor resultado en las propiedades mecánicas, ya que la ceniza es un elemento retardador del fraguado del concreto;

además, que la ceniza empleada en la investigación del ladrillo tipo I cumplió con los mínimos requeridos en la norma ASTM C618-03, así mismo, respecto al cemento difirió algunos elementos químicos como el SiO_2 , Al_2O_3 y el Fe_2O_3 .

Como antecedente internacional de esta investigación se tiene en Bogotá, Di Marco y León (2017), donde en su investigación tuvieron el objetivo evaluar las propiedades de resistencia y absorción del ladrillo macizo de concreto del tipo tolete con adición de fibras de plástico reciclado e industriales. La muestra de la investigación fue de 30 especímenes de concreto macizo de tipo tolete para las pruebas de absorción y flexo-compresión, las cuales contienen hojuelas de plásticos triturados pasantes del tamiz 3/4" y retenidos en tamiz N°4. Los instrumentos empleados en las muestras de la investigación fueron las pruebas de laboratorio de suelos, fotografías, fichas técnicas y la norma. Los resultados del ensayo de absorción fue que, la muestra patrón tiene una absorción de 8.1%, donde las muestras con adición de PET con proporciones de 20%, 25%, 30%, 35% y 40% tuvieron una absorción de 8.2%, 8.1%, 8.0%, 8.1% y 7.9% respectivamente. Se concluye en dicha investigación que los porcentajes de 20 al 40% de incorporación de fibras de plástico reciclado son las mejores dosificaciones; así mismo, la incorporación de envase de plástico tipo PET cumple en todas las dosificaciones de la norma y puede ser empleado como materia prima reciclada en la elaboración de ladrillos con incorporación de plástico tipo PET, por ello el más apropiado para emplear es del 25%, quien cumple en cuanto a la absorción y la resistencia flexo tracción.

También en artículo científico internacional se tiene a una investigación publicada en Medellín de la revista científica Scielo, donde fue investigada por Franco et al. (2018), quién realizaron una investigación y evaluó la posibilidad de utilizar cenizas de la madera de eucalipto (EWA), para luego utilizar como aditivo natural en el concreto, la tamiz que se utilizó fue de la malla número 100. En dicha investigación se añadió en 5%, 10%, 15% y 20% respecto al volumen del cemento. Los resultados del ensayo de la resistencia a la compresión de la muestra patrón es de 42 MPa, mientras que las muestras con sustitución de ceniza de proporciones de 5%, 10%, 15% y 20% tienen una resistencia a la compresión de 39 MPa, 26 MPa,

32 MPa y 34 MPa respectivamente. Se concluye en dicha investigación que la ceniza de la madera de eucalipto aumento los tiempos de fraguado del cemento; además, el procedimiento de tamizado de la ceniza de la madera de eucalipto por sí solo no es suficiente para el uso como aditivo natural.

En artículos científicos internacionales se tiene a una investigación realizada en Bolivia, donde Gareca et al. (2020), tuvieron el objetivo de determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo ecológico con las técnicas para tener identificados los procesos óptimos que permitan fabricar ladrillos de calidad con la sustitución de la arena con PET. El diseño de investigación es cuantitativo y de metodología experimental. La muestra fue de tipo aleatoria que tuvo 78 probetas de 5 x 5 x 5 cm, estos materiales fueron cortados manualmente de 1 cm aproximadamente; también; las muestras fueron de ladrillos moldeados manualmente con dimensiones de 25 x 12 x 5 cm. Los resultados del ensayo del ensayo de densidad con la sustitución de 2%, 3.5% y 5% tuvo resultados de 2.19 gr/cm³, 2.12 gr/cm³ y 2.03 gr/cm³ respectivamente, en el ensayo de resistencia a la compresión con las mismas proporciones se tuvo resultados de 128.1 kg/cm², 109.6 kg/cm² y 89.5 kg/cm² respectivamente, en el ensayo de absorción con sustitución de 3.5% tiene una absorción de 10.11%. Se concluye que las propiedades físicos y mecánicos de los ladrillos ecológicos cumplen con las Normas colombianas, peruanas y chilenas, por ende, tuvieron un impacto positivo respecto al medio ambiente con la reutilización de las botellas de plástico y que los porcentajes de absorción de agua disminuyen en un 22.6% respecto al ladrillo patrón, no disminuyo el peso sino al contrario fue incrementado.

Un artículo científico internacional se tiene a una investigación realizada en Colombia, donde Ortiz et al. (2020), quien tuvo como objetivo el de analizar las propiedades de los ladrillos tradicionales en comparación a un ladrillo sustituyendo a la arena con PET en proporciones de 5%, 10% y 15%, para que de esta manera se establezcan diferencias y las similitudes que existen entre las dos muestras en las distintas análisis. La investigación se realizó de método descriptivo y teniendo la conclusión de que los resultados están dentro de los parámetros establecidos en la Norma NTC (2017). Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión, la

proporción con 15% de PET tuvo mejores resultados y en el ensayo de absorción en la proporción con mejor porcentaje de absorción, en el ensayo de absorción todas las muestras cumplen con ser mejor al 12% de absorción, la proporción con el 25% de PET cumple con todas especificaciones respecto a la absorción y a la resistencia al flexo tracción; además, la muestra que tuvo la menor desviación respecto al resto de las proporciones es con 20% de PET.

The scientific article found in English in the Scopus database was researched in Switzerland by Zaffar et al. (2022), where the optimal conditions for the development of pozzolanic ashes from organic wastes were evaluated for use as replacement materials for cement. The organic residues studied in the research are rice husk ash (RHA), wheat straw ash (WSA) and cow manure (CDA). When organic waste is converted to ash, it develops a pozzolanic character due to the presence of silica. However, the presence of reactive silica and its pozzolanic reactivity depend on the calcination temperature, duration and grinding. In this investigation, organic waste was calcined at three different calcination temperatures (300 °C, 400 °C and 800 °C) for 2, 4, 6 and 8 h duration. The ashes obtained were ground for 30 min and 20% replaced by cement. Ash-containing samples were analyzed for compressive strength, X-ray diffractometry (XRD), weight loss, and force activity index (SAI). Thus, in the case of WSA and CDA, the most favorable calcination condition in terms of strength development was obtained at 600 °C for 6 h. The other two ashes (RHA and WSA) did not qualify as pozzolans according to the ASTM C618 classification. This was due to the presence of silica in crystalline form and the lower surface area of the ash material. In this investigation, the ash was ground for only 30 minutes after calcination, which did not contribute to an increase in the specific surface area and, therefore, in the pozzolanic activity. It is recommended to grind the materials for a longer time to obtain a higher weight loss and a higher pozzolanic activity index (SAI). Donde, en este artículo se evaluó las condiciones óptimas para el desarrollo de cenizas puzolánicas a partir de residuos orgánicos para ser utilizados como materiales en sustitución del cemento. Los residuos orgánicos estudiados en la investigación son la ceniza de cáscara de arroz (RHA), la ceniza de paja de trigo (WSA) y el estiércol de vaca (CDA). Cuando los residuos orgánicos se convierten en cenizas, desarrollan un carácter puzolánico debido a la presencia de sílice. Sin

embargo, la presencia de sílice reactiva y su reactividad puzolánica dependen de la temperatura de calcinación, la duración y la molienda. En esta investigación, los residuos orgánicos se calcinaron a tres temperaturas de calcinación diferentes (300° C, 400° C y 800° C) durante 2, 4, 6 y 8 h de duración. Las cenizas obtenidas se molieron durante 30 minutos y se sustituyeron en un 20% por cemento. Las muestras que contenían cenizas se sometieron a pruebas de resistencia a la compresión, difracción de rayos X (XRD), pérdida de peso e índice de actividad de resistencia (SAI). Por ende, en el caso de WSA y CDA, la condición de calcinación más favorable en términos de desarrollo de resistencia se obtuvo a 600° C durante 6 h. Las otras dos cenizas (RHA y WSA) no se calificaron como puzolanas según la clasificación ASTM C618. Esto se debió a la presencia de sílice en forma cristalina y a la menor superficie del material de las cenizas. En esta investigación, la ceniza se molió sólo durante 30 minutos después de la calcinación, lo que no contribuyó a un aumento de la superficie específica y, por tanto, de la actividad puzolánica. Los materiales molidos durante más tiempo se recomiendan para una mayor pérdida de peso e índice de actividad de resistencia (SAI).

In a scientific journal found in the Scopus database in its English version, where it was investigated in Tanzania by Nangi et al. (2022), where it aimed to evaluate the feasibility of partially replacing the cement mortar with combined rice and wheat husk ash (CORWHA). The two agricultural residue ash, rice hull and wheat hull, were evaluated separately before being combined. Both shells were burned separately in an open room to reduce volume before being incinerated for 2 h at a controlled temperature of 600 °C to remove carbon and generate reactivity. The chemical and physical properties of the ashes were evaluated after grinding and sieving for their cementitious qualities before developing and testing 12 mix ratios of CORWHA and cement for mortar production. The mixture was made with three different percentages of cement substitution: 20, 30 and 40%. According to the results, the maximum substitution of the cement that produces a mortar strength of 5.98 MPa is 30%, with a mixing ratio of 11% wheat husk ash (WHA) and 19% wheat husk ash. rice (RHA). It was also found that RHA is 95% siliceous and 1.67% alkaline, while WHA is 63% siliceous and 12.16% alkaline, which is good for preventing porosity and corrosion of rebar. An increase in compressive strength of

6%, 17% and 34% was observed compared to WSA300-2H. However, a significant drop in strength was observed compared to the control mix containing cement. The drop in strength ranged from 45 to 68%. This loss is also significantly higher than that of the RHA samples. The highest strength gain was recorded for the WSA sample treated at 600°C for 6 hours (WSA600-6H) compared to all other calcination temperatures and durations. However, for this mix, a significant 26% decrease in compressive strength was recorded compared to the control mix. The use of WSA calcined at 800 °C for longer periods caused a reduction in compressive strength of up to 11% compared to samples containing WSA calcined at 600 °C for 6 h. However, mortar samples containing WSA treated at 800 °C for 4 h also showed a strength magnitude almost similar to that of WSA600-6H. The decrease in compressive strength is attributed to the low pozzolanic activity due to the presence of crystalline silica. Donde, en esta revista científica se tuvo como objetivo evaluar la viabilidad de sustituir parcialmente las cenizas combinadas de arroz y cáscara de trigo (CORWHA) al cemento en el mortero. Las dos cenizas de residuos agrícolas, la cáscara de arroz y la cáscara de trigo, fueron evaluadas por separado antes de ser combinadas. Ambas cáscaras se quemaron por separado en una sala abierta para reducir el volumen antes de ser incineradas durante 2 horas a una temperatura regulada de 600 °C para eliminar el carbono y generar reactividad. Se evaluaron las propiedades químicas y físicas de las cenizas después de molerlas y tamizarlas para determinar sus cualidades cementantes antes de desarrollar y probar 12 proporciones de mezcla de CORWHA y cemento para la producción de mortero. La mezcla se realizó con tres porcentajes diferentes de sustitución del cemento: 20, 30 y 40%. De acuerdo con los resultados, la máxima sustitución de cemento que produce una resistencia del mortero de 5,98 MPa es el 30%, con una proporción de mezcla del 11% de ceniza de cáscara de trigo (WHA) y del 19% de ceniza de cáscara de arroz (RHA). También se descubrió que el 95% de la RHA es silícea y el 1,67% es alcalina, mientras que el 63% de la WHA es silícea y el 12,16% es alcalina, lo cual es bueno para prevenir la porosidad y la corrosión de las barras de refuerzo. La existencia del aumento de la resistencia a la compresión se observó en un 6%, 17% y 34% en comparación con WSA300-2H. Así mismo, había un descenso significativo de la resistencia en comparación con la mezcla de control que contenía cemento. La caída de la resistencia se situó entre el 45 y el 68%.

Esta pérdida es también significativamente mayor que la de las muestras de RHA. La mayor ganancia de resistencia se registró en la muestra de WSA tratada a 600°C durante 6 horas (WSA600-6H) en comparación con el resto de temperaturas y duraciones de calcinación. Sin embargo, para esta mezcla, se registró un descenso significativo del 26% en la resistencia a la compresión en comparación con la mezcla de control. La utilización de WSA calcinado a 800°C durante una mayor duración causó una reducción de la resistencia a la compresión de hasta el 11% en comparación con las muestras que contenían WSA calcinado a 600°C durante 6 h. Sin embargo, las muestras de mortero que contenían WSA tratado a 800°C durante 4 h también mostraron casi una magnitud similar para la resistencia como WSA600-6H. La disminución de la resistencia a la compresión se atribuye a la escasa actividad puzolánica debida a la presencia de sílice cristalina.

In the Scopus database an English language scientific research was found that was conducted in Australia and Italy by Mohammad et al. (2022), which aimed to examine the performance of concrete containing recycled polyethylene terephthalate (PET) waste in granular form to replace fine aggregate. A series of grade 32 concrete samples were produced using PET granules as a partial replacement for fine aggregate in the mix (0%, 10%, 30% and 50% replacement by volume of fine aggregate). Important properties such as workability (slump), density, compressive strength, elastic modulus, tensile strength, flexural strength, and crack mouth opening displacement (CMOD) were evaluated along with with microstructural observations. The experimental results indicated that the volumetric replacement of fine aggregates with 10% recycled PET granules had a positive impact on the characteristics of the concrete. The results also revealed an improvement in the ductility of the concrete containing recycled PET granules, although the effect was more pronounced with the concrete containing 10% PET granules. Experimental results for mechanical properties were compared to design guidelines available in Australia and the US and a strong linear relationship was observed. Finally, the results of this study on mechanical properties revealed optimal performance in relation to those reported in the available literature, particularly for concrete with 10% fine aggregate replaced by PET granules. Donde, en esta revista se tuvo como objetivo examinar el comportamiento del hormigón

que contiene residuos de tereftalato de polietileno (PET) reciclados en forma granular para sustituir al árido fino. Se han realizado una serie de probetas de hormigón de grado 32 utilizando gránulos de PET como sustitución parcial de los áridos finos en la mezcla (0%, 10%, 30% y 50% de sustitución en volumen de los áridos finos). Se evaluaron propiedades importantes como la trabajabilidad (asentamiento), la densidad, la resistencia a la compresión, el módulo elástico, la resistencia a la tracción, la resistencia a la flexión y el desplazamiento de apertura de la boca de la grieta (CMOD), junto con las observaciones microestructurales. Los resultados indicaron que la sustitución volumétrica de los áridos finos con un 10% de gránulos de PET reciclados tuvo un impacto positivo en las características del hormigón. Los resultados revelaron además una mejora en la ductilidad del hormigón con el contenido de gránulos de PET reciclado, aunque el efecto fue más pronunciado con el hormigón que contenía un 10% de gránulos de PET. Los resultados experimentales de las propiedades mecánicas se compararon con las directrices de diseño australianas y americanas disponibles y se observa una fuerte relación lineal. Por último, los resultados de este estudio sobre las propiedades mecánicas revelaron un rendimiento óptimo en relación con los reportados en la literatura disponible, en particular para el hormigón con un 10% de agregado fino sustituido por gránulos de PET.

In the Scopus database an English language article was found that was conducted in Malaysia by Ali et al. (2021), which aimed to replace natural fine aggregates with polyethylene terephthalate (PET) bottles. The PET plastic aggregates were produced using small offcuts from waste plastic bottles. Plastic is the most serious environmental problem, and it is having a rapid effect. Shredded waste plastic was used in concrete as a partial substitute for traditional fine aggregates at 0 %, 5 %, 10 %, 15 % and 20 % by weight. The objective of this research was to determine the compressive strength, X-ray fluorescence (XRF) of cement, microstructure of concrete and interfacial transition zone (ITZ) of concrete. The concrete with 5% fine aggregate substitution showed a possible result of 21 MPa compressive strength, the control mix had the lowest percentage of 1.3%, and the concrete with 20% PET plastic had the highest percentage of 9.8%. It can be concluded that recycled plastic aggregates can be used to replace fine aggregate in concrete up to 5% of the

substitution and can be used in non-load-bearing structures where lightweight materials are preferred. Donde, esta revista científica se tuvo como objetivo sustituir los agregados finos naturales por botellas de tereftalato de polietileno (PET). Los agregados de plástico PET se produjeron por medio de un pequeño corte de residuos de botellas de plástico. El plástico es el problema medioambiental más grave, y está teniendo un rápido efecto. Se utilizó plástico de desecho triturado en el hormigón como sustituto parcial del árido fino tradicional al 0 %, 5 %, 10 %, 15 % y 20 % en peso. El objetivo de esta investigación fue determinar la resistencia a la compresión, la fluorescencia de rayos X (XRF) del cemento, la microestructura del hormigón y la zona de transición interfacial del hormigón (ITZ). El hormigón con un 5% de sustitución de áridos finos mostró un resultado posible de 21 MPa de resistencia a la compresión, la mezcla de control tuvo el porcentaje más bajo de 1,3%, y el hormigón con un 20% de plástico PET tuvo el porcentaje más alto de 9,8%. Puede concluirse que los áridos plásticos reciclados pueden utilizarse para sustituir al árido fino en el hormigón hasta un 5% de la sustitución y pueden utilizarse en estructuras no portantes en las que se prefieren los materiales ligeros.

La teoría de ceniza, este elemento es utilizado en la construcción a lo largo de la historia del hombre, por ello las puzolanas o cenizas son empleados incorporando en el cemento para formar un elemento hidratado por medio de una serie de reacciones químicas. Según Rahhal y Talero (2003), la utilización de puzolanas naturales tiene data hacia la época romana, donde fueron empleados principalmente en sus edificaciones de obras civiles como estructuras y marítimas, estas obras de ingeniería se mantienen hasta las épocas contemporáneas y que de esta manera están demostrando las durabilidad de los materiales aglomerantes; así mismo, las puzolanas se emplean en los tiempos actuales como componentes del cemento portland o en su defecto como mezclas en dosificaciones óptimas (p. 29-30). Como se muestra, las cenizas fueron empleadas a lo largo de la historia del hombre con fines de construir infraestructuras perdurables en el tiempo y con una cierta resistencia a los agentes ambientales.

La teoría de la botella de plástico reciclado, ya está muchos años coexistiendo con la humanidad, ya que es un material indispensable para usar como contenedor de

líquidos. Según Alesmar y Rendón (2008), es un material que está patentada desde 1941 y desde que fue introducido en 1951 en el mercado como un envase de productos líquidos, reemplazó a muchos otros materiales como el PVC, vidrio y madera, también es un material contenedor de gases y sabores, ligero, transparente y tiene alta resistencia a la compresión (p. 2). El PET es un elemento muy empleado en todo el mundo por la humanidad. Además, según Cobos (2016), la producción del PET a nivel mundial es desorbitante, ya que hay una producción aproximada de 12 000 000 000 tn-m de y en aumento en estas últimas décadas de la existencia humana, donde los materiales como vidrio, madera, PVC y otros similares han sido suplidos por este material que brinda seguridad y durabilidad en su uso (p. 180).

La teoría sobre el ladrillo, las investigaciones muestran las primeras referencias sobre el uso del ladrillo a lo largo de la existencia del ser humano se hace presente en Palestina hace más de 9000 años, donde empleaban ladrillos a base de barro secados en la intemperie; pero en Mesopotamia ya se tiene muestras de que el ladrillo ya fue cocido en hornos, donde las piezas fueron empleadas como decorativos y de recubrimiento de muros de adobe; los sumerios, babilonios así mismo los persas, todos ellos emplearon ladrillos para la construcción de su palacio con adobe y también ladrillos cocidos con esmalte; los chinos también emplearon los ladrillos en una parte de la Muralla China; los romanos emplearon en las termas, anfiteatros y acueductos (López, 2011, p. 75). Por ello el ladrillo es un material de construcción más utilizado por el hombre desde que fue utilizado como un elemento de construcción, en los inicios el hombre utilizó en su forma cruda; es decir, se utilizó como adobe con secado al sol. Según Averardo (2009), a medida que transcurría el tiempo ya se cocía en hornos y también cambiaron las medidas hasta que llegase acomodarse en las manos, ya que de esta forma facilita su empleabilidad en la construcción (p.3). El hombre a lo largo de la historia construye edificaciones cada vez más sofisticados, por ello tenía la necesidad de emplear un material aglomerante con propiedades adherentes y trabajable que pueda endurecer en poco tiempo, por ello el cemento es una de los inventos más importantes para la humanidad, las investigaciones actuales hacen referencia de las primeras construcciones a base de un cemento incipiente en Israel (antiguo Yugoslavia) en

los años 7000 y 6000 a. c., desde la invención del cemento de forma accidental en el ciclo XVIII cuando se quemó de forma accidental piedras calizas, hasta que finalmente fue mejorada y patentada en el ciclo XIX (Vidaud, 2013, p. 20-22). Un ladrillo macizo de concreto es empleada a partir de la invención del cemento portland.

El concepto de la ceniza según la RAE (2021), es un polvo de color gris claro que es el resultado de la calcinación de materias primas que además contiene sales, sílice, óxidos, entre otros. El trigo según la RAE (2021), es una planta de la familia gramíneas, existen muchas variedades y posee espigas, una vez triturado los granos se hacen las harinas y es el principal insumo de los panes. Valderrama (s/f), afirma que la producción de trigo a nivel nacional está destinada casi en su totalidad al autoconsumo, que solo el 2.3% destinada a la molienda industrial y 4% a ser semilla (p. 1). La paja de trigo se considera al resto de los tallos que resultan de la cosecha del trigo y puede ser aprovechado como pasto de los ganados, pero luego de la separación de los granos del trigo, la ceniza de paja de trigo es obtenida luego de ser calcinado en un horno a grandes temperaturas de los tallos del trigo.

La Norma E.060 (2019), menciona que la dosificación se realiza para tener una mayor trabajabilidad y consistencia del concreto, por ello la dosificación consiste en establecer cantidades o proporciones correctas de cada material en el concreto, todo ello en busca de una mayor resistencia y durabilidad del concreto endurecido o fraguado (p. 27).

La granulometría es definida por la RAE (2021), como parte de la petrografía que hace referencia a las medidas de las partículas y que pueden ser suelos, rocas etc. Todo ello en su conjunto puede formar polvo, agregados o un aglomerado de materiales. Además, la Norma E.060 (2019), menciona que la granulometría de los agregados seleccionados permitirá tener como resultado la máxima densidad del concreto y además tener trabajabilidad en la colocación de la mezcla (p.17).

La temperatura es definida por la RAE (2021), como una magnitud física que muestra la condición de frío o caliente de un cuerpo u objeto, puede ser expresado

en grados kelvin. La temperatura de la calcinación de la paja de trigo de la presente investigación será medida en grados Celsius, porque en el Perú se adopta o se utiliza el SI en las medidas con instrumentos.

El tiempo de calcinación según Zaffar et al. (2022), debe de ser calcinado un tiempo de 6 horas y a una temperatura de 600°C para llegar a ser eficiente. La calcinación de la paja de trigo se puede realizar en un horno y tiene la facilidad de calcinarse.

El concepto de una botella, es un recipiente con un cuello estrecho que puede contener algún tipo de elemento líquido, Según Govind et al. (2022), el tereftalato de polietileno (PET) es un polímero esencial con un alto punto de fusión, buenas propiedades mecánicas y resistencia a la humedad y al calor, además, su cristalinidad puede variar de amorfa a moderadamente alta (p. 1), por ello la utilización de este material es tan masificado en todo el mundo. Así mismo, el PET es un material derivado del petróleo crudo, gas y aire, de la cual se elaboran actualmente botellas de bebidas porque tiene alta resistencia a la compresión, también es un material muy ligero y transparente, puede conservar sabores y olores de los alimentos (Alesmar y Rendón, 2008, p. 2). En estos tiempos los productos derivados del petróleo están contaminado nuestro ecosistema, por ello debemos reutilizar los envases y emplearlos en la construcción civil. Según Herrera y Estrada (2012), el PET se puede moler y obtener productos moldeados o extruidos, pero los resultados pueden tener propiedades disminuidos ya que el producto no se descompone con facilidad en el ambiente solo por medio de procesos químicos como depolimerización se puede llegar a obtener las propiedades eficientes (118). En esta investigación se utilizará botella de plástico reciclado para la elaboración de ladrillo macizo de concreto con incorporación de PET.

Las dimensiones pueden ser expresados en unidades físicas como milímetros (mm), centímetros (cm), metros (m) y kilómetros (km). Según la RAE (2021), la dimensión es un espacio físico medible. Por ello en esta investigación se va medir las dimensiones en milímetros al plástico reciclado triturado.

El concepto de un ladrillo según la RAE (2021), es una masa de arcilla que tiene una forma definida de rectangular, tiene uso en la construcción de muros de edificaciones o también puede ser algún elemento semejante en forma y puede suplir a un ladrillo. En esta investigación será empleado un ladrillo macizo de concreto con incorporación de ceniza de paja de trigo, botella de plástico reciclado y un ladrillo patrón sin incorporación de otros elementos que no sean los insumos habituales como arena gruesa, cemento y agua. Según la Norma E.070 (2019), es una unidad de albañilería que tiene dimensiones específicas que permiten tener una manipulación fácil con una sola mano (p. 11). Existen ladrillos y bloques de concreto, ambos tienen las propiedades de fácil manipulación. Así mismo según la Norma E.070 (2019), existe unidades de albañilería sólidas, huecas, tubulares y unidades de fabricación artesanal, además estas unidades de concreto curadas con agua deben ser utilizados después de 28 días de fraguado (p. 11). Según Vidaud (2013), el cemento portland es una aglomerante que al entrar en contacto con el agua se hidrata y por ello tiene reacciones químicas que le hacen en una pasta manejable y moldeable con propiedades de adhesión, una vez que fragua en pocas horas endurece progresivamente (p.1). Para ello al incorporar agregados y agua al cemento en las dosificaciones respectivas se obtiene el concreto, un ladrillo macizo de concreto es cuando tiene las dimensiones de fácil manejo en la construcción o manipulación. Según la Norma E.070 (2019), el concreto es un elemento que tiene la función de resistir fuerzas de compresión de equivalente o superior a 175Kg/cm², así mismo, debe cumplir con la Norma E.060 (p. 14).



Figura 1. Cemento portland tipo I

Fuente: propia

Tabla 1. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)

Fuente: Norma E.070 (2019)

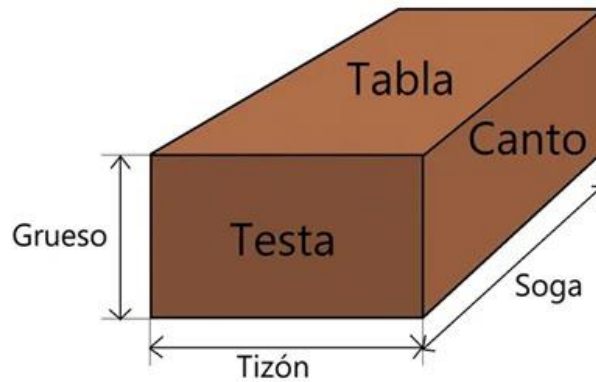


Figura 2. Partes de un ladrillo

Fuente: MAPFRE



Figura 3. Ladrillos macizos de concreto

Fuente: FREEPIK

Además, según la Norma E.070 (2019), existen algunas limitaciones de la norma y donde está supeditada a la Norma E.030, la siguiente tabla muestra las limitaciones para muros confinados (p. 11).

Tabla 2. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para muros confinados

TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA MUROS CONFINADOS			
TIPO	ZONA SÍSMICA 2, 3 Y 4		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Fuente: Norma E.070 (2019)

Las propiedades físicas de un ladrillo según la Norma E.070 (2019), son la variación dimensional, alabeo, absorción y densidad, por ello la absorción para ladrillos e arcilla o sílice no debe superar a 22%, para concreto no superior del 12% (p. 12). También según la Norma E.070 (2019), la variación dimensional para bloques no portantes hasta 100, 150 y hasta 150mm no debe exceder más o menos del 7%, 6% y 4% respectivamente; los resultados del alabeo para muros no portantes, no deben ser mayores de 8 mm (p. 39). Además, la Norma E.070 (2019), brinda algunos alcances sobre la granulometría de las unidades de albañilería (p. 13).



Figura 4. Tipos de ladrillos macizos de concreto

Fuente: BLOQUERAS.ORG

Tabla 3. Granulometría de la arena

TABLA 3 GRANULOMETRÍA DE LA ARENA	
MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

Fuente: Norma E.070 (2019)

Las propiedades mecánicas, según la Norma E.070 (2019), es definido como la resistencia a la compresión (p.12). La compresión según la RAE (2021), es la presión a la cual está sometido un cuerpo por una fuerza opuesta que trata de disminuir el volumen actual del elemento en estudio. Por ello la $f'c$ mide la fuerza opuesta capaz de resistir por el ladrillo macizo de concreto antes de ser dañado por la fuerza.

Según la Norma E.070 (2019), los morteros para fines estructurales deben de clasificarse según el tipo y también las proporciones de los morteros en unidades volumétricas (p. 14).

Tabla 4. Tipos de mortero

TABLA 4 TIPOS DE MORTERO				
COMPONENTES				USOS
TIPO	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 ½	Muros Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes

Fuente: Norma E.070 (2019)

Según E.070 (2019), la resistencia a la compresión axial ($f'm$) y a corte ($v'm$), todo ello se determina de forma empírica porque se realiza con tablas o en su defecto

con fatos históricos de resistencia de las distintas unidades, por ello se puede realizar con ensayo de prismas tomando en cuenta sobre algunas importancias de las edificaciones y a la también la zona sísmica (p. 18).

Tabla 5. Métodos para determinar f'_m y v'_m

TABLA 5 MÉTODOS PARA DETERMINAR f'_m y v'_m									
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE 1 A 3 PISOS			EDIFICIOS DE 4 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3 Y 4	2	1	3 Y 4	2	1	3 Y 4	2	1
(f'_m)	A	A	A	B	B	A	B	B	B
(v'_m)	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: Norma E.070 (2019)

Según la Norma E.070 (2019), los prismas estarán en un ambiente que no esté a menos de 10°C y dentro de un periodo de 28 días, donde los ensayos de las muestras serán entre 14 y 28 días (p. 18).

Tabla 6. Incremento de f'_m y v'_m por edad

TABLA 6 INCREMENTO DE f'_m y v'_m POR EDAD			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1,15	1,05
	Ladrillos de concreto	1,25	1,05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Ladrillos de concreto	1,10	1,00

Fuente: Norma E.070 (2019)

Según la Norma E.070 (2019), si no se realizó los ensayos de prismas se puede realizar muretes con mortero 1:1/2:4 en unidades con concreto (p. 19).

Tabla 7. Resistencias características de la albañilería MPa (kg/cm²)

TABLA 7				
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA MPa (kg/cm²)				
Materia Prima	Clase	UNIDAD f'_b	PILAS f'_m	MURETES v'_m
Arcilla	Clase I - Artesanal	4,9 (50)	3,4 (35)	0,50 (5,1)
	Clase II - Artesanal	6,9 (70)	3,9 (40)	0,55 (5,6)
	Clase III - Artesanal	9,3 (95)	4,6 (47)	0,64 (6,5)
	Clase IV - Industrial	12,7 (130)	6,4 (65)	0,79 (8,1)
	Clase V - Industrial	17,6 (180)	8,3 (85)	0,90 (9,2)
Concreto	Industrial portante	17,5 (178)	7,0 (71)	0,44 (4,5)
Sílice-cal	Industrial portante	12,6 (129)	10,1 (103)	0,93 (9,5)

Fuente: Norma E.070 (2019)

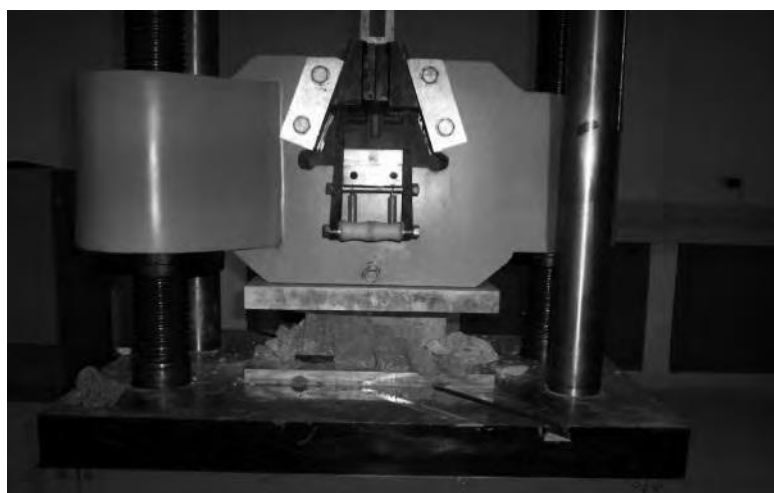


Figura 5. Ensayo de resistencia a la compresión en ladrillos

Fuente: RESEARCHGATE.NET

Además, según la Norma E.070 (2019), la tabla anterior muestra resultados sobre los valores de f'_m son obtenidos por los coeficientes de correlación por esbeltez (p. 19).

Tabla 8. Factores de correlación de f'_m por esbeltez

TABLA 8						
FACTORES DE CORRECCIÓN DE f'_m POR ESBELTEZ						
Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Fuente: Norma E.070 (2019)

Según NTP 400.037 (2014), el agregado fino proviene de la desintegración natural o en su defecto por la trituración artificial de partículas, las cuales deben pasar por el tamiz 9.5 mm (3/8”), pero quedar retenido en el tamiz N° 200; además; según esta misma norma, la arena es definida como el agregado más fino que resulta del proceso natural o artificial; así mismo, el grueso también proviene de la desintegración natural o artificial de las mimas y que son aquellas que son retenidos en el tamiz N° 4 (p. 20).

Tabla 9. *Granulometría del agregado fino*

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 µm (No. 30)	25 a 60
300 µm (No. 50)	05 a 30
150 µm (No. 100)	0 a 10

Fuente: NTP 400 037 (2014)

En esta investigación, la granulometría del agregado grueso será el uso N° 9, que corresponde a los tamices N° 04 a N° 16 como se aprecia en la siguiente Tabla.

Tabla 10. Granulometría del agregado grueso

Uso	Tamaño máximo nominal	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados												
		100 mm (4 pulg)	90 mm (3 1/2 pulg)	75 mm (3 pulg)	63 mm (2 1/2 pulg)	50 mm (2 pulg)	37.5 mm (1 1/2 pulg)	25.0 mm (1 pulg)	19.0 mm (3/4 pulg)	12.5 mm (1/2 pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)	4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8)	1.18 mm (N° 16)
1	90 mm a 37.5 mm (3 1/2 pulg a 1 1/2 pulg)	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
2	63 mm a 37.5 mm (2 1/2 pulg a 1 1/2 pulg)	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
3	50 mm a 25.0 mm (2 pulg a 1 pulg)	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-
357	50 mm a 4.75 mm (2 pulg a N° 4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-
4	37.5 mm a 19.0 mm (1 1/2 pulg a 3/4 pulg)	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	-	0 a 5	-	-	-
467	37.5 mm a 4.75 mm (1 1/2 pulg a N° 4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-
5	25.0 mm a 9.5 mm (1 pulg a 1/2 pulg)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-
56	25.0 mm a 9.5 mm (1 pulg a 3/8 pulg)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-
57	25.0 mm a 4.75 mm (1 pulg a N° 4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-
6	19.0 mm a 9.5 mm (3/4 pulg a 3/8 pulg)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-
67	19.0 mm a 4 mm (3/4 pulg a N° 4)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-
7	12.5 mm a 4.75 mm (1/2 pulg a N° 4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-
8	9.5 mm a 2.36 mm (3/8 pulg a N° 8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5
89	12.5 mm a 9.5 mm (1/2 pulg a 3/8 pulg)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10
9	4.75 mm a 1.18 mm (N° 4 a N° 16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10

NOTA: Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, aseguran que el material producirá concreto de la calidad requerida.

Fuente: NTP 400 037 (2014)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Una investigación de tipo aplicada consiste en estudiar y aplicar investigaciones realizadas a problemas concretas, este tipo de investigación se caracteriza por utilizar investigaciones concluidas hacia las nuevas investigaciones y tiene relación con investigaciones básicas, por ello este tipo de investigación se caracteriza por aplicar y no por demostrar alguna teoría (Behar, 2008, p. 20), en ese sentido esta investigación se considera de tipo aplicada, porque busca aplicar conocimiento que se han desarrollado en otras investigaciones y también consiste en la aplicación inmediata de los resultados.

Enfoque de investigación

Se tiene como fundamento la edición de características de los fenómenos sociales y por lo cual consiste en derivar de un marco conceptual relacionado al problema en estudio; además, se hace referencia a unas teorías o postulados relacionados que tengan como objeto expresar los vínculos entre las variables en estudio y de esta manera se incurre en la normalización de resultados (Bernal, 2010, p. 60). Por ello esta investigación es de enfoque cuantitativo porque se va medir y relacionar las características y propiedades entre las variables de la investigación.

3.2.2 El diseño de la investigación

Es experimental porque se realizan mediante los diseños y que son una serie de procedimientos que ayudan a manipular los variables independientes de estudio, además, de esta manera se puede medir sus efectos respecto a una variable dependiente (Bernal, 2010, p. 145). Por ende, esta investigación es experimental porque se van a manipular las independientes y se va medir efecto sobre la dependiente. El diseño cuasiexperimental se caracteriza por no asignar al azar los sujetos respecto a los grupos, por ello no se agrupan en la investigación porque los grupos durante el experimento ya están formados

con anterioridad y se mantienen (Hernández et al., 2010. p. 148). Por ello, en este caso se clasifica dentro de experimental cuasiexperimental, porque no se va asignar al azar sino se va formar grupos antes de experimento.

El nivel de la investigación:

La explicativa es uno de los niveles más complejos y más exhaustivo de una investigación básica, por ello esta investigación tiene como objeto verificar las hipótesis ya sea causales o explicativas, se trabaja con los hipótesis causales porque de esta manera explican las causas de los distintos hechos que pueden ser naturales o su defecto sociales; para este nivel de investigación la formulación de la hipótesis es esencial, ya que estos sirven como una guía a seguir en las investigaciones y porque sin ellas no puede avanzar y no se tendría en claro los caminos a seguir (Ñaupas et al., 2014, p. 92). Por lo tanto, la investigación será de nivel explicativa, porque se buscará verificar la hipótesis planteada de la investigación, en este caso la influencia de la ceniza y botella reciclado respecto a las propiedades del ladrillo macizo.

3.2. Variables y operacionalización:

Se define como una propiedad que tiene como característica la fluctuación y tiene unas variaciones que pueden se puede medir y observarse; así mismo, es aplicable a todo tipo de seres vivos, cosas y fenómenos (Hernández et al., 2010, p. 93). Por ello las variables para esta investigación son las siguientes:

Variable independiente 1 : ceniza de paja de trigo.

Variable independiente 2 : botella de plástico reciclado.

Variable dependiente : propiedades del ladrillo macizo de concreto.

La operacionalización es el establecer los significados de los términos existentes en la investigación y de esta manera establecer las situaciones visibles, por ende, también consiste en que los conceptos de las variables serán medidos necesariamente (Monje, 2011, p. 87). En la investigación se estableció los significados en términos.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

Esto hace referencia al total de los elementos del objeto de estudio, los cuales son de interés para la investigación a realizarse para tener al final nuestras conclusiones finales con ayuda de las matemáticas y estadísticas (López y Fachelli, 2018, p. 7). En esta investigación la población de estudio consiste de 300 ladrillos macizos de concreto con incorporación de ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado.

3.3.2 Muestra:

La muestra consiste en una representación significativa del total de la población de estudio, los cuales son seleccionados de forma pueden ser seleccionados de distintas métodos y que se someten a una serie de análisis estadístico e científico, con el objeto de tener resultados válidos para el estudio científico con un margen de error dentro del rango y que se pueda repetir los resultados en cada investigación (López y Fachelli, 2018, p. 6). La muestra es de 280 ladrillos macizos de concreto con la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado, las medidas de las muestras serán 24 x 13 x 9 cm. Para ensayo de variación dimensional, alabeo y absorción se utilizará 35 ladrillos; para ensayo de densidad 35 ladrillos; ensayo de resistencia a la compresión 105 ladrillos y por último resistencia a la compresión en pilas 105 ladrillos.

3.3.3 Muestreo:

El muestreo consiste en un proceso donde se selecciona a un conjunto de individuos que forman parte de la población de la investigación, con el objetivo de tomar como una muestra para la investigación, esto se realiza a razón de que el estudio de toda la población genera costos elevados con mayores tiempos de investigación y es más complejo la investigación (Baena, 2017, p. 84). El muestreo para la presente investigación es no probabilístico y seleccionado por conveniencia.

Unidad de análisis:

Son aquellos que forman parte del total de la muestra o en su defecto de la población y que puede ser un individuo o algún objeto que está incluido en la población, por ello pueden ser también los que están en la lista y son parte de la población de la investigación (López y Fachelli, 2018, p. 10). La unidad de estudio en esta investigación son los ladrillos macizos.

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

Es cuando el investigador observa sin alterar el medio donde hará la investigación, por ello, el investigador registra datos sin interferir de su interés y que el responsable de recolección debe ser competente; además, exige al investigador muchas horas de observación (Monje, 2011, p. 153). La técnica en la presente investigación es tomar la información sin interferir o alterar la información obtenida.

Instrumentos de recolección de datos

El instrumento para recolectar información son los documentos o instrumentos que ayudan al investigador a la recolección de información, para que de esta manera llegue a cumplir sus objetivos; por ello, este ayuda al observador a recolectar información de los sucesos o hechos de forma eficiente y eficaz (Campo y Lule, 2013, p. 56). Los instrumentos para la recolección de información son fichas elaborados especialmente para esta investigación y validados por tres profesionales.

Validez

El término validez hace referencia a los instrumentos que serán empleados con cierto grado de confiabilidad para recolectar la información, por ello deberán ser verificadas y aprobadas por un profesional en el tema de estudio, por ello de esta manera se tendrá información de que cumpla con ciertos estándares y cumplir con los objetivos de la investigación (Monje, 2011, p. 165). Los instrumentos fueron validados por tres profesionales, por ende, se cumplirá con los objetivos de medir las variables de estudio.

Confiabilidad de los instrumentos.

El termino de confiabilidad hace referencia al grado en que los instrumentos empleados en la investigación están dando como resultado los requeridos y los más verídicos posibles; además, con la confiabilidad se pretende tener resultados los más aproximados posibles a la realidad y que cuando más realista sean los resultados se dice que el instrumento es confiable, con los instrumentos medidos en un momento dado se debe de obtener los mismos resultados en otro momento de tiempo y espacio, a mayor grado de confiabilidad menores errores en los resultados y son más realistas posibles con el empleo de los instrumentos (Monje, 2011, p. 165). En la investigación, los instrumentos de medición están con certificado de calibración actuales y que de esta manera garantiza la confiabilidad de los resultados.

3.5. Procedimientos:

Se inició con la ubicación y obtención de la paja de trigo en distrito de Chilcas – La Mar – Ayacucho, por ello se inicia con el quemado previo de las pajas de trigo en el mismo lugar de origen con la finalidad de tener un espécimen quemado en un periodo de 2 horas, posteriormente se traslada al laboratorio para hacer el quemado en un horno especializado por un periodo de 6 horas a una temperatura de 600°C, posteriormente una vez enfriado a temperatura ambiente se tamiza y utiliza los pasantes del tamiz N° 100, finalmente la sustitución del cemento por ceniza en la mezcla de concreto se da en sus distintas dosificaciones y sustituyendo al cemento en las proporciones de 5%, 8% y 10% en volumen respectivamente.



Figura 6. Recolección de paja de trigo



Figura 7. Quemado de paja de trigo en el horno.

Paralelamente se recolectó botellas de plástico reciclado de las distintas bebidas gaseosas y aguas minerales en sus distintos tamaños, toda esta recolección de botellas se realizó distrito de San Juan Bautista – Huamanga – Ayacucho, por ello, se procedió a cortar de manera manual en formas rectangulares y que los plásticos cortados sean pasantes del tamiz N° 3/8”, los plásticos reciclados reemplazaron al agregado fino en proporciones de 3%, 5% y 8% en volumen respectivamente.

Los agregados como fino y grueso se obtuvieron de la cantera Chillico de la localidad de Río Cachi, Huamanga, Ayacucho; el agregado fino empleado es el pasante del tamiz N° 4 y el agregado grueso es el pasante del tamiz N° 3/8”.

Para el proceso de elaboración del ladrillo macizo de concreto, se realizó diseño de mezcla en el laboratorio, en la cual se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 11. Ensayos en laboratorio de los agregados

Descripción	Unidad	Cemento Portland tipo I	Agregados	
			Fino	Grueso
Tamaño máximo	Pulg.			3/8"
Peso específico	gr/cc	3.15	2.49	2.47
Peso unitario suelto	kg/m ³		1499	1324
Peso unitario compactado	kg/m ³		1661	1458
Contenido de humedad	%		2.4	1.75
Absorción	%		1.06	0.47
Módulo de fineza			2.87	5.77

Fuente: JKEMSCA laboratorio de suelos, concreto y pavimentos (2022)

Finalmente, los especialistas del laboratorio obtienen la dosificación en volúmenes, por ello en esta investigación se realizó de acuerdo al siguiente diseño de mezcla de concreto:

Tabla 12. *Diseño de mezcla de concreto.*

Descripción	Dosificación en volumen	
	pie3	Proporción
Cemento	8.334	1.00
Agregado fino	22.530	2.70
Agregado grueso	17.966	2.16
Agua	24.479	24.48

Fuente: JKEMSCA laboratorio de suelos, concreto y pavimentos (2022)

En el proceso de elaboración de ladrillos se empleó una mezcladora pequeña eléctrica para tener una mezcla más homogénea y de acuerdo al diseño, la mezcla se vertió en dos moldes y cada uno de los moldes contiene para 8 ladrillos macizos de 23 x 12 x 9 cm, el tiempo de fraguado fue 30 minutos aproximadamente y luego se retiraron los moldes, al día siguiente se rotularon las muestras y también se inicia con el curado respectivo de 7, 14 y 28 días respectivamente, finalmente se almacenaron en un lugar adecuado hasta culminar con los ensayos de laboratorio y obtención de datos que permitió continuar con la investigación.



Figura 8. Sustitución del agregado fino por plástico reciclado cortado



Figura 9. Pulido de los ladrillos en el molde

Tabla 13. Tipos de muestras empleadas en la elaboración del ladrillo macizo de concreto

Muestra	Curado (días)			Sustitución	Numero de muestras
Patron	7	14	28	-	40
Ceniza 5%	7	14	28	Cemento	40
Ceniza 8%	7	14	28	Cemento	40
Ceniza 10%	7	14	28	Cemento	40
PET 3%	7	14	28	Agregado fino	40
PET 5%	7	14	28	Agregado fino	40
PET 8%	7	14	28	Agregado fino	40

Fuente: elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos:

Los datos de análisis son obtenidos por investigaciones propias, desde la obtención de materias primas como las cenizas tamizadas y el plástico cortado para su luego moldeado y conservación de las muestras en ambientes adecuados hasta el traslado al laboratorio de materiales y seguimiento de los resultados. Los datos son procesados utilizando muchas herramientas como también algunos softwares como el Microsoft Excel, SPSS; así mismo, los datos de laboratorio se plasman en instrumentos de recolección de datos. Ya que por medio de los ensayos de materiales se tendrá resultados que ayuden a corroborar la hipótesis de la investigación.

3.7. Aspectos éticos:

En el caso de citados y referencias de esta investigación se empleó las referencias con estilo ISO 960 y 690-2, así mismo La Guía de elaboración de Productos de Investigación de Fin de Programa de UCV, donde menciona los lineamientos de investigación; así mismo, se utilizó la Resolución de Consejo Universitario N° 0200-2018/UCV. Además, se utilizó las Normas como E.060 (2019) y E.070 (2019) con sus respectivos citados, de esta manera no incurrimos en ninguna clase de plagio que será corroborado por el software Turnitin.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

La ubicación de este estudio se realizó en el pasaje Niño Jesús, Barrio Miraflores - San Juan Bautista – Huamanga - Ayacucho.



Figura 10. Mapa político del Perú.



Figura 11. Mapa político del departamento de Ayacucho.

Ubicación del proyecto



Figura 12. Mapa político de la provincia de Huamanga.



Figura 13. Mapa político del distrito de San Juan Bautista.

Límites

Norte : Andrés Avelino Cáceres Dorregaray y Jesús Nazareno.

Sur : Distrito de Chiara.

Este : Ayacucho y Carmen Alto.

Oeste : Tambillo.

Ubicación geográfica

San Juan Bautista se encuentra ubicado en:

Latitud sur : 13°, 09', 57"

Oeste : 74°, 13', 25"

También, cuenta área de 18.71 km² aproximadamente con una altitud promedio de 2,800 m.s.n.m.

Clima

San Juan Bautista tiene un clima subtropical semiáridos de montaña, los verano en este lugar es corto, cómodos y nublados y de la misma forma el invierno es corto, frescos, secos y parcialmente nublados. Durante el año la temperatura del distrito

varía de 12 °C a 20 °C, pero rara vez baja a temperaturas menores de 6 °C o sube la temperatura a más de 27 °C.

Objetivo específico 1: Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la variación dimensional del ladrillo macizo de concreto.



Figura 14. Ensayo de variación dimensional



Figura 15. Toma de datos sobre los resultados

Tabla 14. Resultados de la variación dimensional de las muestras con distintas proporciones

	Patrón	5% Ceniza	8% Ceniza	10% Ceniza	3% PET	5% PET	8% PET
Largo	229.10	229.50	229.65	229.85	230.73	230.28	230.18
Ancho	119.60	120.45	120.48	120.93	119.97	119.75	119.47
Altura	92.75	90.04	90.25	90.45	90.53	90.40	90.25

Fuente: elaboración propia

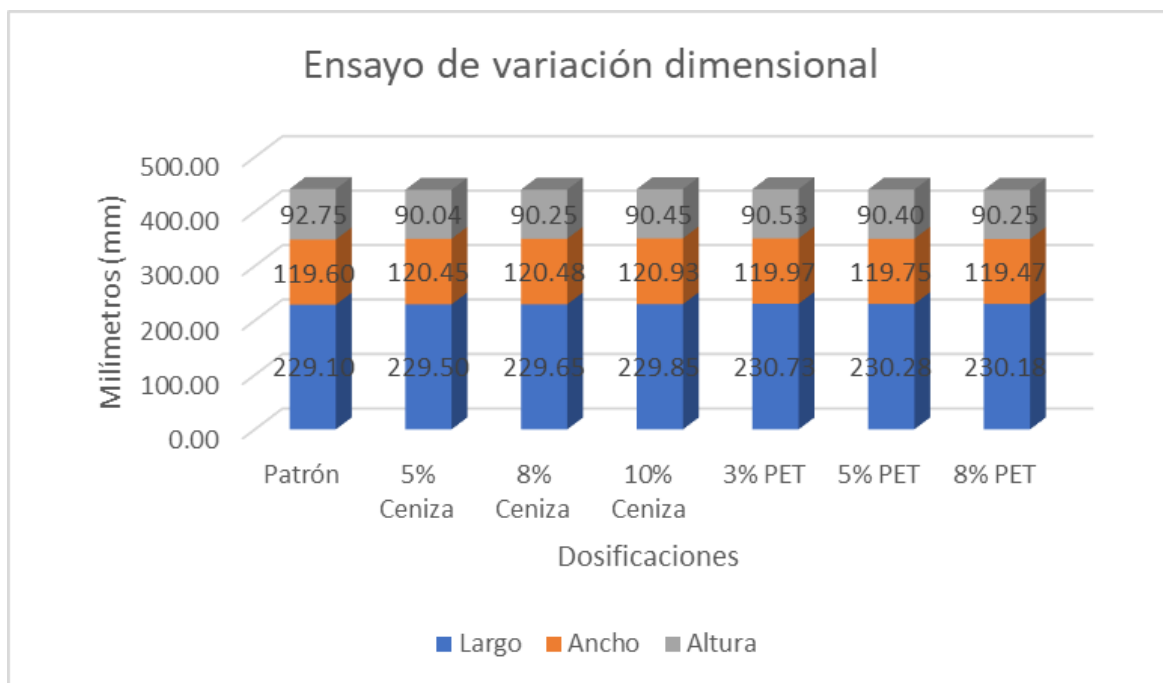


Figura 16. Resultados de la variación dimensional de las muestras con distintas proporciones

Según la tabla 14 y figura 16, muestras patrón a los 28 días de curado tiene un largo de 229.10 mm; así mismo, las muestras con sustitución del cemento por ceniza en 5%, 8% y 10% tienen un largo de 229.50 mm, 229.65 mm y 229.85 mm respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botella reciclado en 3%, 5% y 8% tienen un largo de 230.73 mm, 230.28 mm y 230.18 mm respectivamente. También, se puede observar que la muestra patrón a los 28 días de curado tiene un ancho de 119.60 mm; así mismo, las muestras con sustitución del cemento con ceniza en 5%, 8% y 10% tienen un ancho de 120.45 mm, 120.48 mm y 120.93 mm respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botella reciclado en 3%, 5% y 8% tienen un ancho de 119.97 mm, 119.75 mm y 119.47 mm respectivamente. Finalmente, se puede observar que la muestra patrón a los 28 días de curado tiene una altura de 92.75 mm; así mismo, las muestras con sustitución del cemento por ceniza en 5%, 8% y 10% tienen una altura de 90.04 mm, 90.25 mm y 90.45 mm respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botella reciclado en 3%, 5% y 8% tienen una altura de 90.53 mm, 90.40 mm y 90.25 mm respectivamente.

Tabla 15. Prueba de normalidad para variación dimensional - Ceniza

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variación dimensional largo	.151	40	.021	.972	40	.411
Variación dimensional ancho	.153	40	.019	.903	40	.002
Variación dimensional altura	.178	40	.003	.882	40	.001
Ceniza de paja de trigo	.222	40	.000	.826	40	.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Tabla 16. Prueba de normalidad para variación dimensional - PET

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variación dimensional	.084	40	.200*	.977	40	.577
Variación dimensional ancho	.192	40	.001	.905	40	.003
Variación dimensional altura	.106	40	.200*	.954	40	.100
Botella de plástico reciclado	.162	40	.010	.862	40	.000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Objetivo específico 2: Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en el alabeo del ladrillo macizo de concreto.

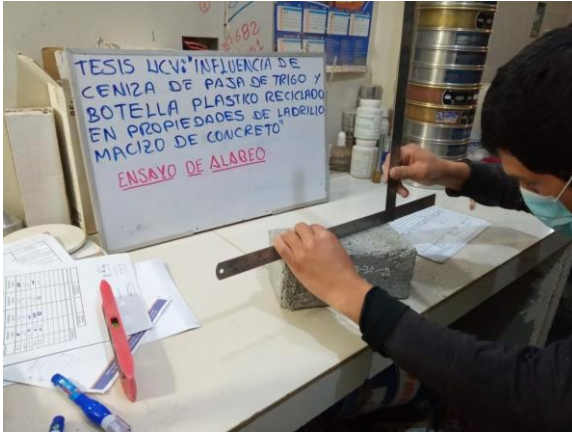


Figura 17. Convexidad de las muestras

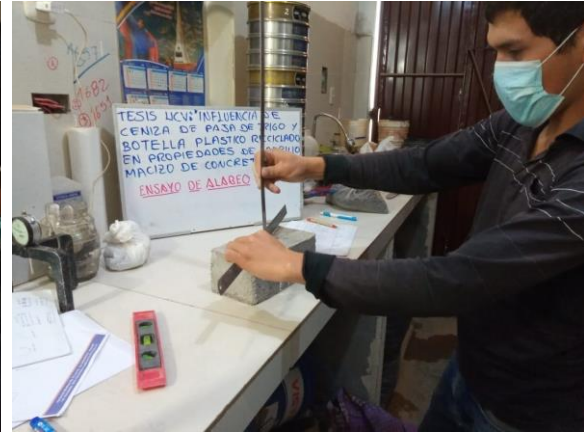


Figura 18. Concavidad de las muestras

Tabla 17. Resultados del alabeo de las muestras con distintas proporciones

	Patrón	5% Ceniza	8% Ceniza	10% Ceniza	3% PET	5% PET	8% PET
Concavidad	0.70	0.62	0.76	0.83	0.48	0.70	0.70
Convexidad	0.33	0.85	0.80	0.78	0.80	0.94	1.10

Fuente: elaboración propia

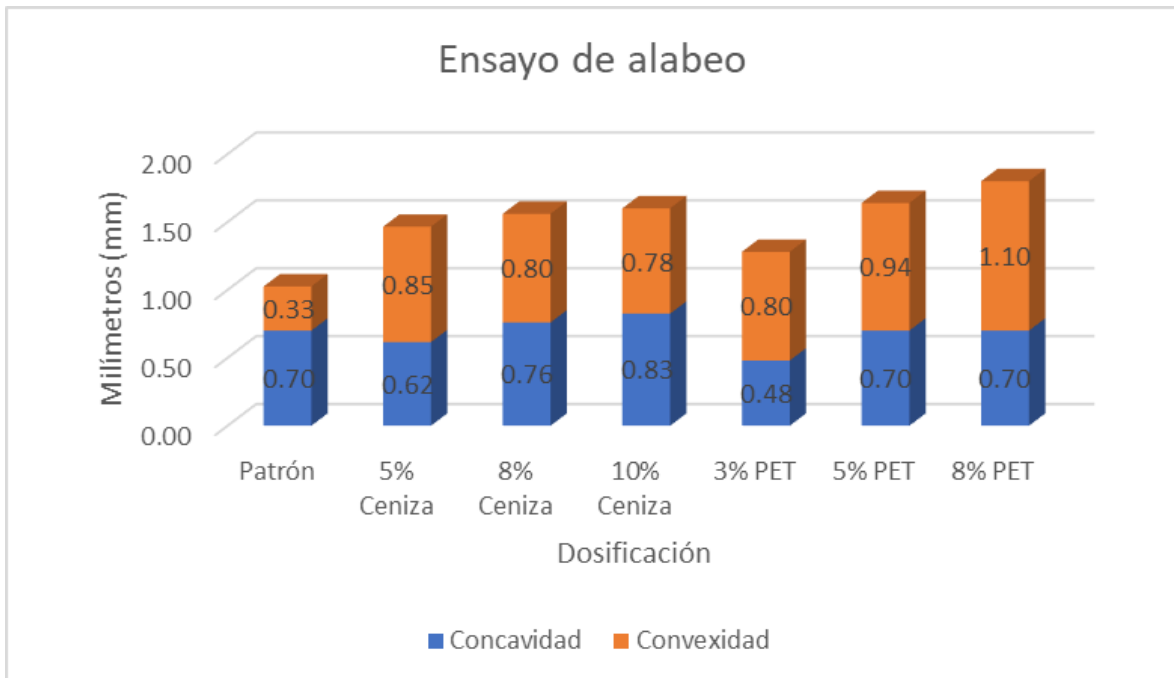


Figura 19. Resultados del alabeo de las muestras con distintas proporciones

Según la tabla 17 y figura 19, las muestras patrón a los 28 días de curado tiene una concavidad de 0.70 mm; así mismo, las muestras con sustitución del cemento por

ceniza en 5%, 8% y 10% tienen una concavidad de 0.62 mm, 0.76 mm y 0.83 mm respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botella reciclado en 3%, 5% y 8% tienen una concavidad de 0.48 mm, 0.70 mm y 0.70 mm respectivamente. También, se puede observar que las muestras patrón a los 28 días de curado tiene una convexidad de 0.33 mm; así mismo, las muestras con sustitución del cemento por ceniza en 5%, 8% y 10% tienen una convexidad de 0.85 mm, 0.80 mm y 0.78 mm respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botella reciclado en 3%, 5% y 8% tienen una convexidad de 0.80 mm, 0.94 mm y 1.10 mm respectivamente.

Tabla 18. Prueba de normalidad para alabeo - Ceniza

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	o			o		
Alabeo concavidad	.144	4	.	.997	4	.988
Alabeo convexidad	.396	4	.	.741	4	.031
Ceniza de paja de trigo	.198	4	.	.958	4	.764

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Tabla 19. Prueba de normalidad para Alabeo - PET

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	o			o		
Alabeo concavidad	.441	4	.	.630	4	.001
Alabeo convexidad	.260	4	.	.923	4	.552
Botella de plástico reciclado	.133	4	.	1.000	4	1.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la absorción del ladrillo macizo de concreto.



Figura 20. Secado en un horno eléctrico



Figura 21. Colocación de las muestras

Tabla 20. Resultados de la absorción de las muestras a los 28 días de curado

	Patrón	5% Ceniza	8% Ceniza	10% Ceniza	3% PET	5% PET	8% PET
Absorción	8.42	6.58	6.43	6.37	7.87	7.79	7.73

Fuente: elaboración propia

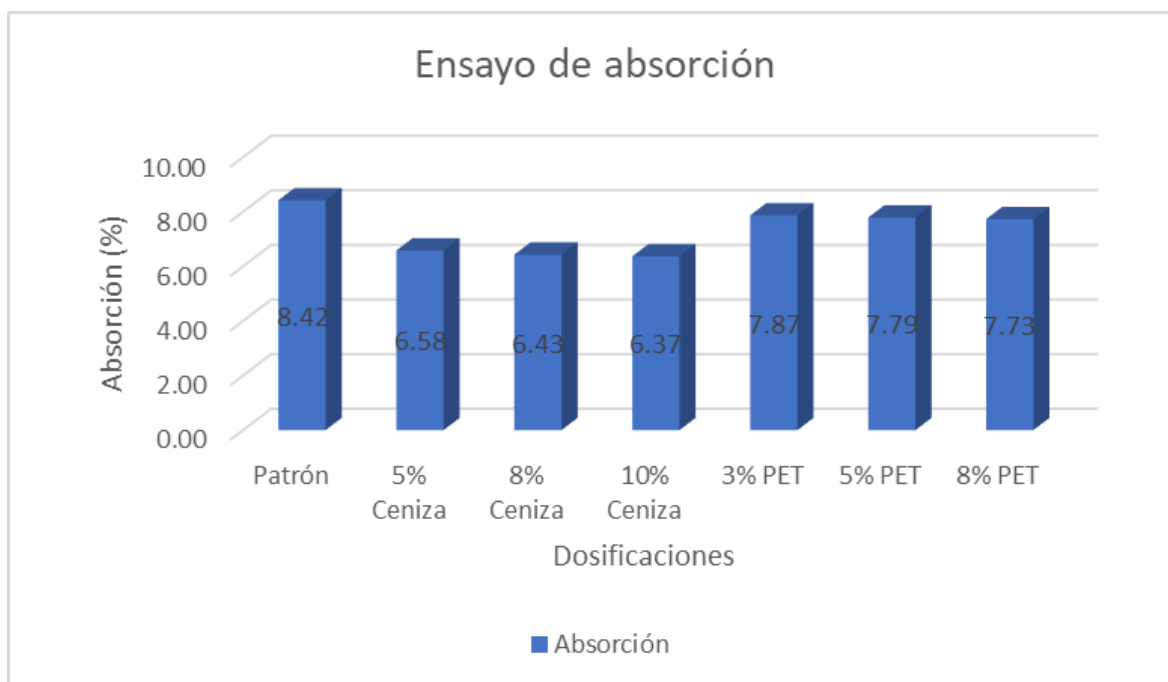


Figura 22. Resultados de la absorción de las muestras a los 28 días de curado con distintas proporciones

Según la tabla 20 y figura 22, las muestras patrón a los 28 días de curado tiene una absorción de 8.42%; así mismo, las muestras con sustitución del cemento por ceniza en porcentajes de 5%, 8% y 10% tienen una absorción de 6.58 %, 6.43 % y 6.37 % respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botella reciclado en 3%, 5% y 8% tienen una absorción de 7.87 %, 7.79 % y 7.73 % respectivamente.

Tabla 21. Prueba de normalidad de absorción – Ceniza

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Absorción	.351	20	.000	.737	20	.000115
Ceniza de paja de trigo	.220	20	.012	.832	20	.003

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Tabla 22. Prueba de normalidad para absorción - PET

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Absorción	.267	20	.001	.812	20	.001
Botella de plástico reciclado	.159	20	.197	.868	20	.011

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Objetivo específico 4: Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la densidad del ladrillo macizo de concreto.



Figura 23. Muestras listas para ser secados en el horno



Figura 24. Secado en un horno eléctrico

Tabla 23. Resultados de la densidad de las muestras a los 28 días de curado

	Patrón	5% Ceniza	8% Ceniza	10% Ceniza	3% PET	5% PET	8% PET
Densidad	2.04	2.05	2.03	1.98	2.10	2.11	2.11

Fuente: elaboración propia

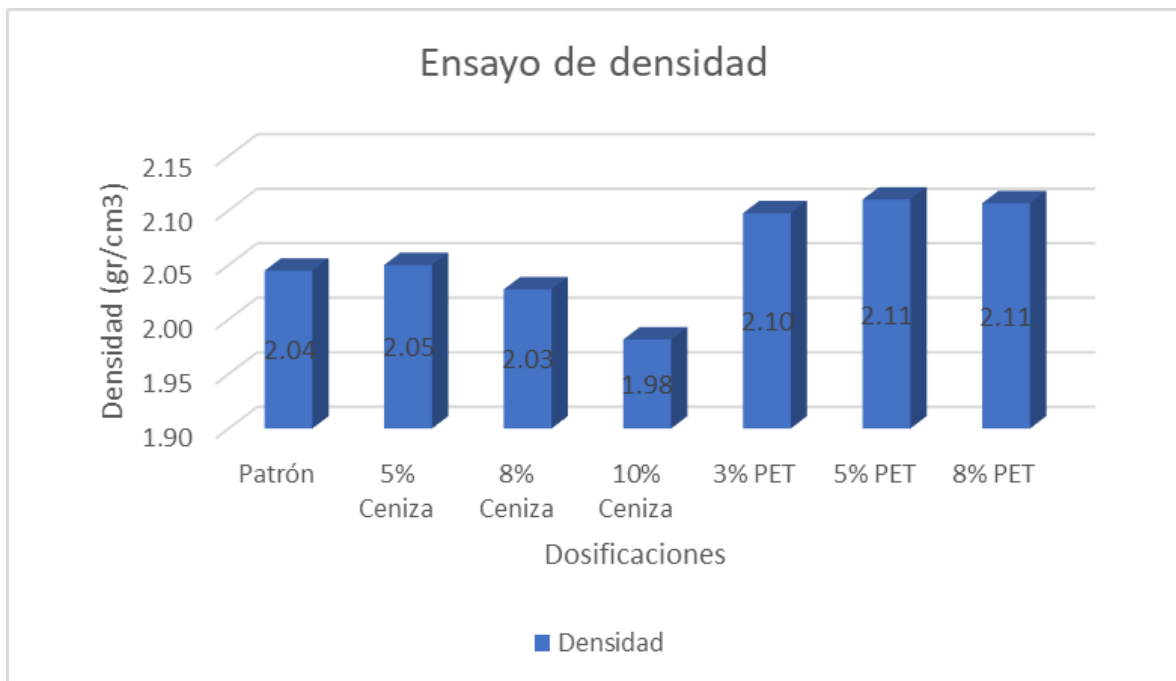


Figura 25. Resultados de la densidad de las muestras a los 28 días de curado con distintas proporciones

Según la tabla 23 y figura 25, las muestras patrón a los 28 días de curado tiene una densidad de 2.04; así mismo, las muestras con sustitución del cemento por ceniza en 5%, 8% y 10% tienen una densidad de 2.05, 2.03 y 1.98 respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botella reciclado en 3%, 5% y 8% tienen una densidad de 2.10, 2.11 y 2.11 respectivamente.

Tabla 24. Prueba de normalidad de Densidad – Ceniza

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Densidad	.146	20	.200*	.928	20	.144
Ceniza de paja de trigo	.220	20	.012	.832	20	.003

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Tabla 25. Prueba de normalidad para densidad - PET

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Densidad	.275	20	.000	.819	20	.002
Botella de plástico reciclado	.159	20	.197	.868	20	.011

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Objetivo específico 5: Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del ladrillo macizo de concreto.



Figura 26. Colocación de las muestras para compresión



Figura 27. Ensayo a la compresión de las muestras

Tabla 26. Resultados de la resistencia a la fuerza de compresión de las muestras a distintas edades de curado

	Patrón	5% Ceniza	8% Ceniza	10% Ceniza	3% PET	5% PET	8% PET
7 días	139.75	141.10	145.50	146.02	180.06	166.92	155.91
14 días	165.64	157.48	150.61	159.48	190.31	201.45	196.49
28 días	209.22	253.82	214.11	222.27	208.82	205.60	221.31

Fuente: elaboración propia

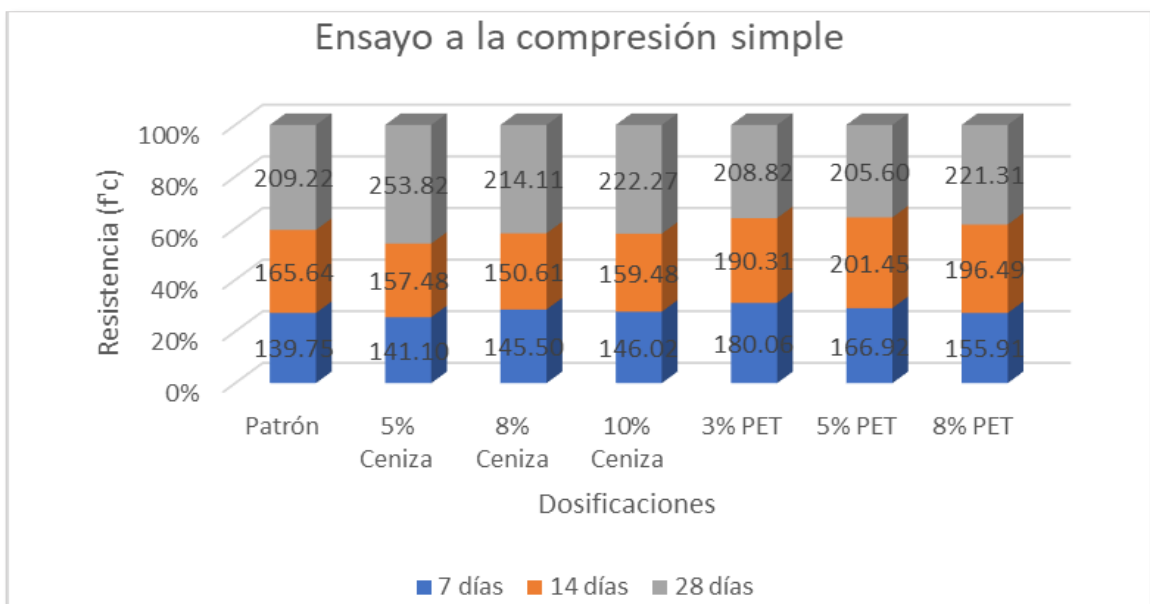


Figura 28. Resultados de los ensayos de resistencia a la fuerza de compresión de las muestras

Según la tabla 26 y figura 28, las muestras patrón a 7 días de curado tiene una f'c de 139.75; así mismo, las muestras con ceniza a 7 días de curado y con 5%, 8% y 10% tiene una f'c de 141.10, 145.50 y 146.02 respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botellas reciclado a 7 días de curado con 3%, 5% y 8% tiene una f'c de 180.06, 166.92 y 155.91 respectivamente. También, se puede observar que las muestras patrón a 14 días de curado tiene una f'c de 165.64; así mismo, las muestras con ceniza a 14 días de curado y con 5%, 8% y 10% tiene una f'c de 157.48, 150.61 y 159.48 respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botellas reciclado a 14 días de curado con 3%, 5% y 8% tiene una f'c de 190.31, 201.45 y 196.49 respectivamente. Finalmente, se puede observar que las muestras patrón a 28 días de curado tiene una f'c de 209.22; así mismo, las muestras con ceniza a 28 días de curado y con 5%, 8% y 10% tienen una f'c de 253.82, 214.11 y 222.27 respectivamente; además, las muestras con sustitución del fino por botellas reciclado a 28 días de curado con 3%, 5% y 8% tiene una f'c de 208.82, 205.60 y 221.31 respectivamente.

Tabla 27. Prueba de normalidad para resistencia a la compresión simple - Ceniza

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la Compresión	.144	20	.200*	.924	20	.118
Ceniza de paja de trigo	.220	20	.012	.832	20	.003

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Tabla 28. Prueba de normalidad para resistencia a la compresión simple - PET

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la Compresión	.184	20	.075	.949	20	.345
Botella de plástico reciclado	.159	20	.197	.868	20	.011

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Objetivo específico 6: Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión en pilas del ladrillo macizo de concreto.



Figura 29. Ensayo a compresión en pilas del patrón 14 días



Figura 30. Ensayo a la compresión en pilas con 3% PET

Tabla 29. Resultados de la resistencia a la fuerza de compresión en pilas de las muestras a distintas edades de curado

	Patrón	5% Ceniza	8% Ceniza	10% Ceniza	3% PET	5% PET	8% PET
7 días	88.49	93.94	107.16	115.96	93.01	103.51	92.90
14 días	90.61	139.37	135.03	103.44	110.93	105.79	107.24
28 días	106.68	142.88	151.83	137.33	114.07	115.41	118.01

Fuente: elaboración propia

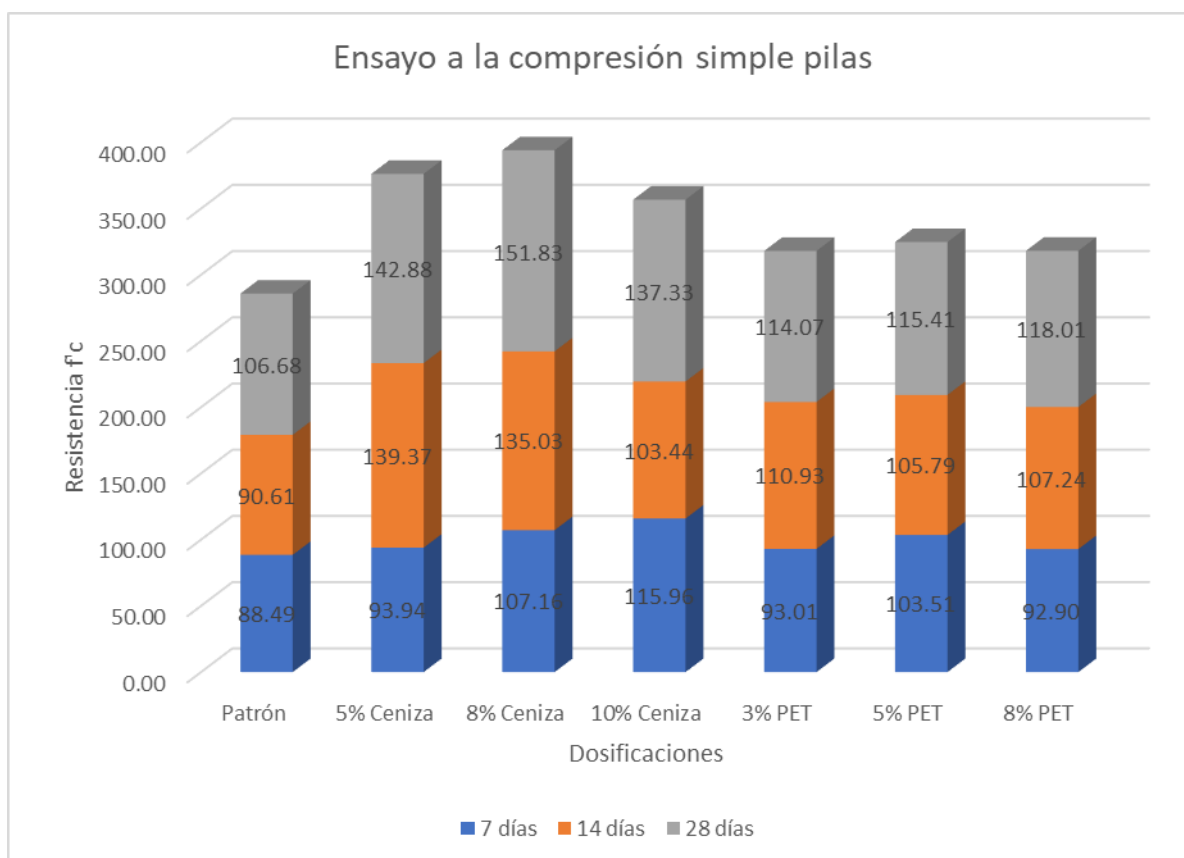


Figura 31. Resultados de los ensayos de resistencia a la fuerza de compresión de las muestras en pilas

Según la tabla 29 y figura 31, las muestras patrón en pilas 7 días de curado tiene una $f'c$ de 88.49; así mismo, las muestras en pilas con ceniza a 7 días de curado con 5%, 8% y 10% tiene una $f'c$ de 93.94, 107.16 y 115.96 respectivamente; además, las muestras en pilas con botellas reciclado a 7 días de curado con 3%, 5% y 8% tiene una $f'c$ de 93.01, 103.51 y 92.90 respectivamente. También, se puede observar que las muestras patrón en pilas a 14 días de curado tiene una $f'c$ de 90.61; así mismo, las muestras en pilas con ceniza a los 14 días de curado con

5%, 8% y 10% tiene una f'c de 139.37, 135.03 y 103.44 respectivamente; además, las muestras en pilas con fino por botellas reciclado a 14 días de curado con 3%, 5% y 8% tienen una f'c de 110.93, 105.79 y 107.24 respectivamente. Finalmente, se puede observar que las muestras patrón en pilas a 28 días de curado tiene una f'c de 106.68; así mismo, las muestras en pilas con ceniza a 28 días de curado con 5%, 8% y 10% tiene una f'c de 142.88, 151.83 y 137.33 respectivamente; además, las muestras en pilas con botellas reciclado a 28 días de curado con 3%, 5% y 8% tienen una f'c de 114.07, 115.41 y 118.01 respectivamente.

Tabla 30. Prueba de normalidad para resistencia a la compresión en pilas – Ceniza

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la Compresión en Pilas	.304	4	.	.886	4	.365
Ceniza de paja de trigo	.198	4	.	.958	4	.764

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Tabla 31. Prueba de normalidad para resistencia a la compresión en pilas - PET

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión en pilas	.293	4	.	.906	4	.461
Botella de plástico reciclado	.133	4	.	1.000	4	1.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

V DISCUSIÓN

Discusión 1: en esta investigación como resultado del ensayo de variación dimensional de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza tienen un largo de 229.10 mm, 229.50 mm, 229.65 mm y 229.85 mm respectivamente, el ancho de las mismas muestras es de 119.60 mm, 120.45 mm, 120.48 mm y 120.93 mm respectivamente, también, la altura de las mismas muestras es de 92.75 mm, 90.04 mm, 90.25 mm y 90.45 mm respectivamente. Las muestras con 3%, 5% y 8% de PET tienen un largo de 230.73 mm, 230.28 mm y 230.18 mm respectivamente, el ancho de las mismas muestras es de 119.97 mm, 119.75 mm y 119.47 mm respectivamente, también, la altura de las mismas muestras es de 90.53 mm, 90.40 mm, 90.25 mm respectivamente. Por lo tanto, se concuerda con la Norma E.070 (2019), donde los resultados del ensayo de variación dimensional para bloques no portantes hasta 100 mm, hasta 150 mm y hasta 150 mm, no debe exceder más o menos del 7%, 6% y 4% respectivamente. Así también, se concuerda con la investigación de Díaz y Sánchez (2019), donde como resultado del ensayo de variación dimensional de los ladrillos de arcilla con 0%, 3%, 6% y 10% de PET tuvieron una disminución en las dimensiones de molde de las muestras en largo, ancho y altura respectivamente, por lo que los resultados del ensayo están dentro de la Norma E.070 (2019). Las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza tuvieron una disminución en sus dimensiones de largo y ancho, pero las muestras con 3%, 5% y 8% de PET tuvieron un aumento en largo y ancho, así mismo las alturas de todas las muestras aumentaron respecto al diseño de molde.

Discusión 2: en esta investigación como resultado del ensayo de alabeo de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza tienen una concavidad de 0.70 mm, 0.62 mm, 0.76 mm, 0.83 mm respectivamente, además, tienen una convexidad de 0.33 mm, 0.85 mm, 0.80 mm y 0.78 mm respectivamente. Las muestras con 3%, 5% y 8% de PET tienen una concavidad de 0.48 mm, 0.70 mm y 0.70 mm respectivamente, además, tienen una convexidad de 0.80 mm, 0.94 mm y 1.10 mm respectivamente. Por lo tanto, se concuerda con la Norma E.070 (2019), donde los resultados del ensayo de alabeo para muros no portantes, deben ser no mayores a 8 mm. Así también, se concuerda con la investigación de Díaz y Sánchez (2019),

donde como resultado del ensayo de alabeo de los ladrillos de arcilla con 0%, 3%, 6% y 10% de PET tuvieron una concavidad y convexidad menores a 8 mm, por lo que los resultados del ensayo están dentro de la Norma E.070 y concuerdan con las muestras con ceniza de paja de trigo. También, las muestras con ceniza tuvieron una concavidad creciente cada que el porcentaje de ceniza era mayor, pero la convexidad disminuyó de forma inversa. Para las muestras con botella de plástico reciclado, la concavidad aumentó al igual que su convexidad a medida que la proporción era mayor. A pesar que variaron respecto a las dimensiones de moldeo, están dentro de los parámetros establecidos por la Norma E.070.

Discusión 3: en esta investigación como resultado del ensayo de absorción de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza tienen una absorción de 8.42%, 6.58%, 6.43%, 6.37% respectivamente, además, las muestras con 3%, 5% y 8% de PET tienen una absorción de 7.87%, 7.79% y 7.73% respectivamente. Por lo tanto, se concuerda con la Norma E.070 (2019), donde los resultados del ensayo de absorción para unidades de concreto no serán mayores del 12%. Así también, se concuerda con la investigación de Díaz y Sánchez (2019), donde como resultado del ensayo de absorción de los ladrillos de arcilla con 0%, 3%, 6% y 10% de PET tuvieron una absorción menor a 22%. Además, se concuerda con la investigación de Di Marco y León (2017), donde los resultados del ensayo de absorción para unidades de concreto tipo tolete con 20%, 25%, 30%, 35% y 40% de PET tuvieron una absorción menor a 12%. Así mismo, se concuerda con la investigación de Gareca et al. (2020), donde los resultados del ensayo de absorción para unidades tradicionales con 3.5% de PET tuvieron una absorción menor a 12%. Por lo que los resultados del ensayo están dentro de la Norma E.070, donde la muestra patrón tiene el mayor porcentaje de absorción con 8.42%, para las muestras con ceniza, a medida que aumenta la proporción el porcentaje de absorción disminuye, al igual que disminuyó con las muestras con PET.

Discusión 4: en esta investigación como resultado del ensayo de densidad de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza tienen una densidad de 2.04 gr/cm³, 2.05 gr/cm³, 2.03 gr/cm³ y 1.98 gr/cm³ respectivamente, además, las muestras con 3%, 5% y 8% de PET tienen una densidad de 2.10 gr/cm³, 2.11 gr/cm³ y 2.11

gr/cm³ respectivamente. Por lo tanto, se concuerda con la Norma E.070 (2019), donde los resultados del ensayo de densidad para unidades de concreto no serán mayores del 12%. Así también, se concuerda con la investigación de Gareca et al. (2020), donde los resultados del ensayo de densidad para unidades tradicionales con 2%, 3.5% y 5% de PET tuvieron una densidad de 2.19 gr/cm³, 2.12 gr/cm³ y 2.03 gr/cm³ respectivamente. Así mismos, se concuerda con Mohammad et al. (2022), donde los resultados del ensayo de densidad fueron positivos. Por lo que los resultados del ensayo están dentro de la Norma E.070, además, concuerdan con las muestras con ceniza de paja de trigo y también con las muestras con botella de plástico reciclado, donde la muestra patrón tiene la mayor densidad con 2.04 gr/cm³, para las muestras con ceniza, a medida que aumenta la proporción la densidad disminuyó, para las muestras con PET aumentó la densidad a medida que la proporción era mayor.

Discusión 5: en esta investigación como resultado del ensayo a la compresión simple de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza a los 28 días de curado tienen una resistencia a la compresión de 209.22 kg/cm², 253.82 kg/cm², 214.11 kg/cm² y 222.27 kg/cm² respectivamente, además, las muestras con 3%, 5% y 8% de PET tienen una resistencia a la compresión de 208.82 kg/cm², 205.60 kg/cm² y 221.31 kg/cm² respectivamente. Por lo tanto, todas las muestras superaron al diseño de mezcla a los 28 días de curado, todas las muestras con ceniza superaron al diseño patrón, pero de las muestras con PET, sólo con el 8% superó al diseño patrón. Así también, no concuerda con la investigación de Guillén (2021), donde los resultados del ensayo a la compresión simple con sustitución del cemento por ceniza de cascarilla de trigo en proporciones de 5% y 10%, tuvieron unos resultados de 77.78 kg/cm² y 71.02 kg/cm² respectivamente, por lo cual no superaron al diseño de mezcla de 130 kg/cm² ni al diseño patrón de 152.18 kg/cm². Así mismo, no concuerda con la investigación de Díaz y Sánchez (2019), donde los resultados del ensayo a la compresión simple con sustitución del agregado fino por PET en proporciones de 3%, 6% y 10%, tuvieron unos resultados de 18 kg/cm², 11 kg/cm² y 10 kg/cm² respectivamente, por lo cual no superaron al diseño de mezcla ni al diseño patrón de 44 kg/cm². Así mismo, no concuerda con la investigación de Díaz y Sánchez (2019), donde los resultados del ensayo a la compresión simple con

sustitución del agregado fino por PET en proporciones de 3%, 6% y 10%, tuvieron unos resultados de 18 kg/cm², 11 kg/cm² y 10 kg/cm² respectivamente, por lo cual no superaron al diseño de mezcla ni al diseño patrón de 44 kg/cm². No se concuerda con la investigación de Coque y Lechón (2021), donde los resultados del ensayo a la compresión simple con sustitución del cemento por ceniza de cascarilla de trigo en proporciones de 2.5% y 5.0%, tuvieron unos resultados de 57.18 MPa y 58.89 MPa respectivamente, además, las muestras con sustitución del cemento por ceniza de paja de trigo en proporciones de 2.5% y 5.0%, tuvieron unos resultados de 58.89 y 63.78 MPa respectivamente, por lo cual no superaron al diseño patrón de 65.60 MPa. No se concuerda con la investigación de Franco et al. (2018), donde los resultados del ensayo a la compresión simple con sustitución del cemento por ceniza de eucalipto en proporciones de 5%, 10%, 15% y 20%, tuvieron unos resultados de 39 MPa, 26 MPa, 32 MPa y 34 MPa respectivamente, por lo cual no superaron al diseño patrón de 42 MPa. No se concuerda con la investigación de Gareca et al. (2020), donde los resultados del ensayo a la compresión simple con sustitución del agregado fino por botella de plástico reciclado en proporciones de 2%, 3.5% y 5%, tuvieron unos resultados de 128.1, 109.6 y 89.5 respectivamente, por lo cual la resistencia a la compresión va disminuyendo cada vez sea mayor la proporción. No se concuerda con la investigación de Nangi et al. (2022), donde los resultados del ensayo a la compresión simple con sustitución del cemento por ceniza en proporciones de 20%, 30% y 40%, donde la proporción de 30% tuvieron la mayor resistencia de 5.98 MPa, cuyo porcentaje es la combinación de ceniza de cáscara de trigo (11%) y ceniza de cascara de arroz (19%), ya que según nuestros resultados la proporción óptima es de 5% de ceniza de paja de trigo y disminuye la resistencia a la compresión a medida que aumenta la proporción. Se concuerda con la investigación de Ali et al. (2021), donde los resultados del ensayo a la compresión simple con sustitución del agregado fino por PET en proporciones de 0%, 5%, 10%, 15% y 20% en peso, donde la proporción de 5% tuvieron un resultado posible de 21 MPa, también la proporción que tuvo la más baja resistencia fue de 0%, cuyo resultado fue de 1.3% respecto al diseño de mezcla, pero la proporción que tuvo la mas alta resistencia es de 20% de PET, cuyo resultado es el 9.8% del diseño de mezcla, todas ellas pueden ser utilizadas en estructuras no portantes, ya que se concuerda porque al

10% de PET sigue aumentando la resistencia a la compresión. Por lo que los resultados del ensayo están dentro de la Norma E.070 y concuerdan con las muestras con ceniza de paja de trigo y también con las muestras con botella de plástico reciclado, ya que la resistencia a la compresión del patrón fue superada por todas las muestras con ceniza y también con el 8% de PET, a pesar de que el 3% y 5% de PET no superó al diseño patrón, superó al diseño de mezcla de 130 kg/cm².

Discusión 6: en esta investigación como resultado del ensayo a la compresión simple en pilas de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza a los 28 días de curado tienen una resistencia a la compresión de 106.68 kg/cm², 142.88 kg/cm², 151.83 kg/cm² y 137.33 kg/cm² respectivamente, además, las muestras con 3%, 5% y 8% de PET tienen una resistencia a la compresión de 114.07 kg/cm², 115.41 kg/cm² y 118.01 kg/cm² respectivamente. Por lo tanto, todas las muestras superan al diseño patrón y diseño de mezcla con 28 días de curado. Por lo que los resultados del ensayo a la compresión en pilas están dentro de la Norma E.070 y concuerdan con las muestras con ceniza de paja de trigo y también con las muestras con botella de plástico reciclado, donde la resistencia a la compresión en pilas del patrón fue superada por todas las muestras con ceniza y PET.

VI CONCLUSIONES

Conclusión 1: en esta investigación se concluye sobre el ensayo de variación dimensional de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, todas ellas cumplen con la Norma E.070 (2019), por lo tanto, la variación está dentro de los límites permitidos. Donde las alturas de las muestras aumentaron en todas las muestras, pero el largo de las muestras con ceniza disminuyó y con PET aumentó el largo, pero el ancho disminuyó en todos. Así mismo, se concluye que las muestras varían sus dimensiones de moldeo, como se demuestra en el ensayo de variación dimensional.

Conclusión 2: en esta investigación se concluye sobre el ensayo de alabeo de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, por lo tanto, todas las muestras tienen un alabeo menor a 8mm. Por lo tanto, se concluye que a menor proporción de ceniza es menor la concavidad, pero no la convexidad. Además, se concluye que las muestras con PET tienen menor concavidad y convexidad a menor proporción. Por ello, todas las muestras tienen una concavidad y convexidad permitido por la Norma E.07 (2019) para muros no portantes. Así mismo, se concluye que las muestras varían sus formas regulares de moldeo, como se demuestra en el ensayo de alabeo.

Conclusión 3: en esta investigación se concluye sobre el ensayo de absorción de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, por lo tanto, las muestras patrón tienen la más alta absorción respecto al resto de las muestras, pero estas cumplen con menores de 12% según la Norma E.070 (2019). Por lo tanto, se concluye que a menor proporción de ceniza es mayor el porcentaje de absorción. Además, se concluye que las muestras con PET tienen mayor porcentaje de absorción a comparación con las muestras con ceniza, pero a menor proporción de PET es mayor el porcentaje de absorción. Así mismo, se concluye que las muestras varían su porcentaje de absorción, como se demuestra en el ensayo.

Conclusión 4: en esta investigación se concluye sobre el ensayo de densidad de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, por lo tanto, las muestras con 5% de ceniza se tiene los resultados de densidad más altos sobre el resto de las muestras con ceniza, pero con el 10% tiene la más baja. En las muestras con 5% y 8% de PET se tienen los resultados de densidad más alto sobre el resto de las muestras con PET, pero con el 3% se tiene la más baja. Así mismo, se concluye que las muestras con 8% y 10% de ceniza disminuirá las carga respecto al diseño patrón, pero con las muestras con PET aumentará la densidad, por ello, no podrán emplearse si lo que se quiere es aligerar las cargas.

Conclusión 5: en esta investigación se concluye sobre el ensayo a la compresión simple de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, por lo tanto, la muestra patrón a los 28 días de curado superó al diseño de mezcla. Las muestras con 5% de ceniza tiene la más alta resistencia a la compresión sobre el resto de las muestras con ceniza, pero con el 8% con ceniza se tiene la más baja de los mismo y así mismo superó al patrón. Las muestras con el 8% de PET tiene la más alta resistencia a la compresión sobre el resto de las muestras con PET y el único diseño con PET que superó al patrón, pero con el 5% de PET se tiene la más baja de los mismo y no superó al diseño patrón al igual que con el 3% de PET. Así mismo, se concluye que las muestras con ceniza superaron a las muestras con PET, pero va disminuyendo a medida que va aumentando el porcentaje de proporciones, como se demuestra en el ensayo.

Conclusión 6: en esta investigación se concluye sobre el ensayo a la compresión simple en pilas de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, por lo tanto, la muestra patrón a los 28 días de curado superó al diseño de mezcla. Las muestras con 8% de ceniza tiene la más alta resistencia a la compresión en pilas sobre el resto de las muestras con ceniza, pero con el 10% con ceniza se tiene la más baja de los mismo y así mismo superó al patrón. Las muestras con el 8% de PET tiene la más alta resistencia a la compresión en pilas sobre el resto de las muestras con PET, pero con el 3% de PET se tiene la más baja de los mismo y superó al diseño patrón. Así mismo, se concluye que las

muestras con ceniza superaron a las muestras con PET, pero va disminuyendo a medida que va aumentando el porcentaje de proporciones, como se demuestra en el ensayo.

VII RECOMENDACIONES

Recomendación 1: en esta investigación se recomienda sobre el ensayo de variación dimensional de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, seguir haciendo las investigaciones con la sustitución del cemento por ceniza de paja de trigo en sus distintas proporciones para seguir mejorando las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto. También, se recomienda tener un molde con medidas uniformes y el nivel de la superficie donde se coloca la muestra en perfectas condiciones y nivelado.

Recomendación 2: en esta investigación se recomienda sobre el ensayo de variación dimensional de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, seguir haciendo las investigaciones con la sustitución del cemento por ceniza de paja de trigo en sus distintas proporciones para seguir mejorando las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto. También, se recomienda tener mucho cuidado al momento de desmoldar las muestras y no deforms las formas regulares de los especímenes a finde tener un alabeo mínimo y dentro de los parámetros establecidos por la norma, y el nivel de la superficie donde se coloca la muestra en perfectas condiciones y nivelado.

Recomendación 3: en esta investigación se recomienda sobre el ensayo de absorción de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, seguir haciendo las investigaciones con la sustitución del cemento por ceniza de paja de trigo en sus distintas proporciones para seguir mejorando las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto. También, se recomienda emplear más las cenizas, ya que la absorción es menor a comparación del patrón y PET. Así mismo, se recomienda que las muestras con PET deben seguir investigando porque es un material que tiene muchas cualidades que se pueden emplear en bloques de concreto.

Recomendación 4: en esta investigación se recomienda sobre el ensayo de densidad de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, se recomienda emplear las muestras con 8% y 10% de ceniza si

solo se requiere aligerar las cargas en las edificaciones, ya que disminuyó la densidad respecto al patrón, pero las muestras con PET tienen mayor densidad que el patrón y aumenta la carga en la construcción.

Recomendación 5: en esta investigación se recomienda sobre el ensayo a la compresión simple de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, se recomienda emplear ceniza en sustitución del cemento ya que aparte de sustituir puede mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Se recomienda seguir investigando el tiempo de cocción en el horno y la proporción mayores a 10% de ceniza. Se recomienda seguir empleando muestras con PET y seguir investigando para emplear a mayores proporciones al 10% para elaborar bloques de concreto.

Recomendación 6: en esta investigación se recomienda sobre el ensayo a la compresión simple en pilas de las muestras con 0%, 5%, 8% y 10% de ceniza y las muestras con 3%, 5% y 8% de PET, se recomienda emplear ceniza en sustitución del cemento ya que aparte de sustituir puede mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Se recomienda seguir investigando muestras con ceniza en pilas con 5 hiladas. Finalmente, se recomienda seguir haciendo las investigaciones en bloques con PET, ya que es una buena alternativa para sacar de circulación los plásticos reciclables y emplearlo en la construcción.

REFERENCIAS

1. Norma 400.037 (2014). Ntp 400 037 2014. 1–28. <https://es.slideshare.net/hersacs/ntp-400-037-2014especificacionesagregados>.
2. Alesmar, L., & Rendón, N. (2008). Diseños de mezcla de tereftalato de polietileno (pet) - cemento. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 23(4), 1–13. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652008000100006
3. Ali, A., Zameel, M., & Nizar, K. (2021, agosto). Interfacial Transition Zone (ITZ) Study of Concrete with Polyethylene Terephthalate (PET) Plastic. *Key Engineering Materials*, 908, 639–644. <https://doi.org/10.4028/p-t74yg2>
4. Alvarez, F., & Sifuentes, J. (2021). Influencia de la ceniza de paja de trigo en las propiedades del ladrillo de arcilla, Pomabamba, Ancash-2021. En *Universidad Cesar Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64872>
5. Arrascue, E., & Cano, M. (2017). Utilización de materiales plásticos de reciclaje como adición en la fabricación de ladrillos vibrocompactados de cemento [Universidad Nacional del Santa]. En *Universidad Nacional del Santa*. <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2728/43002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Averardo, M. (2009). El ladrillo, origen y desarrollo. *FAU-UNNE-2009*, 1–39. <https://arquitectologicofau.files.wordpress.com/2012/02/el-ladrillo-2009.pdf>
7. Baena, G. (2017). Metodología de la investigación. En *Grupo editorial patria* (tercera). http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia de la investigacion.pdf
8. Barranzuela, J. (2014). Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la region piura [Universidad de Piura]. En *Universidad de Piura*. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1755/ICI_199.pdf

9. Behar, D. (2008). Metodología de la Investigación. En *Shalom* (Vol. 1, Números 978-959-212-783-7, pp. 1-94). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
10. Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Pearson (ed.); tercera). <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
11. Caballero, B., & Flores, O. (2016). *Elaboración de bloques en cemento reutilizando el plástico Polietileno-Tereftalato (PET) como alternativa sostenible para la construcción* (Número August) [Universidad de Cartagena]. [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/4404/documento final tesis de grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/4404/documento%20final%20tesis%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
12. Campo, G., & Lule, N. (2013). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13). <https://doi.org/10.37646/xihmai.v7i13.202>
13. Cobos, R. (2016). El polietileno tereftalato (PET) como envase de aguas minerales. *Boletín Sociedad Española Hidrología Médica*, 31(2), 179-190. <https://doi.org/10.23853/bsehm.2017.0212>
14. Coque, L., & Lechón, T. (2021). *Diseño de hormigón de alto desempeño tipo I con y sin adición de cenizas de cascarilla y paja de trigo* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22770/1/T-UCE-0011-ICF-289.pdf>
15. Coronel, O., & Dueñas, J. (2020). *Evaluación de las propiedades de ladrillo de concreto con la sustitución parcial de la arena por plástico reciclado PET* [Universidad de Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59834/Coronel_COJ-Dueñas_AJE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
16. De Silva, A., Shakeer, T., Jayawardhana, J., Saumyasiri, P., & Priyadarshana, M. (2022, diciembre). Application of Blended Cement Mix Pet Fiber High Strength Concrete for Structural Elements. *Lecture Notes in Civil Engineering*, 174, 365-374. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4412-2_27
17. Di Marco, R., & León, H. (2017, septiembre). Ladrillos con adición de PET. Una solución amigable para núcleos rurales del municipio del Socorro. *Universidad Libre*, 1-72. <https://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2017/5sim/39D.pdf>

18. Díaz, A., & Sánchez, L. (2019). Incorporación del plástico pet en la fabricación de ladrillos artesanales en Jaén. [Universidad Nacional de Jaén]. En *Universidad nacional de Jaén*. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/258>
19. E.070. (2019). *Norma E.070 Albañilería*. <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-sencico.pdf>
20. Espiritu, J. (2021). *Concentración de fibras de plástico reciclado PET para la elaboración de ladrillos ecológicos en el distrito de Huánuco, Huánuco 2021* [Universidad de Huancayo]. [http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3184/Espiritu Durand%20Jhois Estefani.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3184/Espiritu%20Durand%20Jhois%20Estefani.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
21. Franco, Á., Ferreira, G., Barreto, G., Schwantes-Cezario, N., & Morales, G. (2018, noviembre). Initial study of Eucalyptus Wood Ash (EWA) as a mineral admixture in concrete. *Universidad Nacional de Colombia*, 388, 539–547. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532019000100264&lang=es
22. Gaggino, R., Kreiker, J., Mattioli, D., & Arguello, R. (2015, octubre). Emprendimiento de fabricación de ladrillos con plástico reciclado involucrando actores públicos y privados. *Centro Experimental de la Vivienda Económica, Asociación Vivienda Económica (CEVE-AVE) y CONICEF*, 35–45. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/56370>
23. Gareca, M., Andrade, M., Pool, D., Barrón, F., & Villarpando, H. (2020, junio). Nuevo Material Sustentable: Ladrillos Ecológicos a Base De Residuos Inorgánicos. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 18, 25–61. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v18n21/v18n21a03.pdf>
24. Govind, S., Lal, C., Ranjan, K., & De, U. (2022). Modification of Optical Bandgap and Formation of Carbonaceous Clusters Due to 1.75 MeV N⁵⁺ Ion Irradiation in PET Polymers and Search for Chemical Reaction Mechanisms. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(1), 1–17. <https://doi.org/10.33263/BRIAC131.035>
25. Guillen, J. (2020). Resistencia de ladrillo de concreto sustituyendo al cemento en 5% y 10% cenizas de cascarilla de trigo, Pataz-La Libertad-2021 [Universidad Cesar Vallejo]. En *Universidad Cesar Vallejo*.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

26. Hanif, M., Zhu, H., Ali, M., Zamin, B., Ahmad, M., & Muayad, M. (2022, abril). Effects of Various Mineral Admixtures and Fibrillated Polypropylene Fibers on the Properties of Engineered Cementitious Composite (ECC) Based Mortars. *Materials*, 1–21. <https://doi.org/10.3390/ma15082880>
27. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. En *McGraw Hill* (Quinta, Vol. 39, Número 2). <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
28. Herrera, J., & Estrada, A. (2012). Depolimeración de botellas de poli(tereftalato de etileno) (PET) post-consumo mediante glicólisis. I. Efecto del catalizador y del tipo de glicol. *Revista Iberoamericana de Polímeros Herrera y Estrada*, 13(3), 117–129. https://www.researchgate.net/profile/Juan-Herrera-Resendiz/publication/262972083_DEPOLIMERIZACION_DE_BOTELLAS_DE_POLITEREFTALATO_DE_ETILENO_PET_POST_CONSUMO_MEDIANTE_GLICOLISIS_I_EFECTO_DEL_CATALIZADOR_Y_DEL_TIPO_DE_GLICOL/links/0046353975578b58d2000000
29. López, Paula. (2011). Caracterización de ladrillos históricos. *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*, 75–84. https://digital.csic.es/bitstream/10261/46792/1/Curso_Geomateriales_75_84.pdf
30. López, Pedro, & Fachelli, S. (2018). Metodología de la investigación social cuantitativa. *Universidad Autónoma de Barcelona*, 17, 1–64. <https://doi.org/10.1344/reyd2018.17.13>
31. Mohammad, K., Weena, L., Allan, M., & Warna, K. (2022, junio). Investigation on the properties of concrete with recycled polyethylene terephthalate (PET) granules as fine aggregate replacement. *Case Studies in Construction Materials*, 16, 2021–2023. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e00934>
32. Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. *Universidad Surcolombiana*, 1–216.

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

33. Nangi, D., Somo, M., & Nyangi, P. (2022, abril). Characteristics of Combined Rice and Wheat Husk Ashes as a Partial Replacement for Cement in Mortar. *Civil Engineering Journal*, 8(04), 671–682. <https://doi.org/10.28991/CEJ-2022-08-04-04>
34. Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa, cualitativa y redacción de la tesis* (Educación (ed.); Cuarta). Aprendizaje en línea. <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-mastertesis-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf>
35. Norma E.060. (2019). Norma E.060 Concreto Armado. *Norma E.060 Concreto Armado*, 12. <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>
36. Ortiz, E., Cristancho, D., & Avellaneda, B. (2019, julio). Análisis comparativo del desempeño de los ladrillos tradicionales frente a ladrillos pet. *Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 11(1), 54–64. <https://doi.org/10.25213/2216-1872.36>
37. Palacios, L. (2020). Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcashuamán, Ayacucho 2021 [Univeridad Cesar Vallejo]. En *Universidad Cesar Vallejo*. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
38. RAE. (2021). *diccionario*. <https://dle.rae.es/diccionario>
39. Rahhal, V., & Talero, R. (2003). Efecto de tres puzolanas naturales en la hidratación de los cementos portland. *Materiales de Construccion*, 53(269), 29–40. <https://doi.org/10.3989/mc.2003.v53.i269.266>
40. Sayed, J. (2019). Investigation of water absorption and strength performances on concrete bricks containing Malaysian thermal power plant coal bottom ash (CBA). *Journal of Physics: Conference Series*, 1349(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1349/1/012107>

41. Valderrama, M. (s/f). El trigo en Perú. *Centro Internacional de Mejoramiento de maiz y trigo*, 1–18. <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/1139/25119.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
42. Vidaud, E. (2013). De la historia del cemento. *Construcción Y Tecnología en Concreto*, 6(12), 20–24. <http://imcyc.com/revistacyt/pdf/noviembre2013/ingenieria.pdf>
43. Zaffar, S., Kumar, A., Memon, N., Kumar, R., & Saand, A. (2022, marzo). Investigating Optimum Conditions for Developing Pozzolanic Ashes from Organic Wastes as Cement Replacing Materials. *Materials*, 15(6), 2320. <https://doi.org/10.3390/ma15062320>
44. MUÑOZ R. (2015). Metodología de la investigación. Editorial Progreso S.A de C.V. ISBN 9786074265422
45. POORIA Ghadir, Mostafa Zamanian, Nazanin Mahbubi-Motlagh, Mohammad Saberian, Jie Li, Navid Ranjbar (2021) Shear strength and life cycle assessment of volcanic ash-based geopolymers and cement stabilized soil: A comparative study, *Transportation Geotechnics*. Volume 31, 100639, ISSN 2214-3912, <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2021.100639>.
46. RAJABI, A.M., Ardakani, S.B. & Abdollahi, A.H. (2021). The Effect of Nano-Iron Oxide on the Strength and Consolidation Parameters of a Clay Soil: An Experimental Study. *Iran J Sci Technol Trans Civ Eng* 45, 1759–1768. <https://doi.org/10.1007/s40996-021-00640-9>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Influencia de ceniza de paja de trigo y botella plástico reciclado en propiedades del ladrillo macizo de concreto, Ayacucho 2022

Autor: Martínez Lizana, Richar Ciprian y Rojas Espino, Isaís

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable independiente 1 Ceniza de paja de trigo	La ceniza es un polvo de color gris claro que es el resultado de la calcinación de materias primas que además contiene sales, sílice, óxidos, entre otros; el trigo es una planta de la familia gramíneas, existen muchas variedades y posee espigas (RAE, 2021)	En esta investigación se va incorporar ceniza de paja de trigo al ladrillo macizo de concreto en distintas dosificaciones, granulometrías, temperaturas y tiempo de calcinación, todas las pruebas de laboratorio serán de acuerdo a la hipótesis de la investigación.	Dosificación	5%, 8%, 10%	De razón o relación
			Granulometria	mm	De razón o relación
			Temperatura	°c	De intervalo
			Tiempo de calcinación	Horas	De razón o relación
Variable independiente 2 Botella de plástico reciclado	El tereftalato de polietileno (PET) es un polímero esencial con un alto punto de fusión, buenas propiedades mecánicas y resistencia a la humedad y al calor, además, su cristalinidad puede variar de amorfa a moderadamente alta (Govind et al. 2022, p. 1)	En esta investigación se va incorporar botella de plástico reciclado al ladrillo macizo de concreto, este material será triturado y que pueda ser retenido en la malla N° 4. Las propiedades físicas serán los resultados de laboratorio.	Propiedades físicas	Variación dimensional	De razón o relación
				Alabeo	De razón o relación
				Absorción	De razón o relación
				Densidad	De razón o relación
Variable dependiente Propiedades del ladrillo macizo de concreto	Es una unidad de albañilería que tiene dimensiones específicas que permiten tener una manipulación fácil, además, existe unidades de albañilería sólidas, huecas, tubulares y unidades de fabricación artesanal deben ser utilizados después de 28 días de fraguado (E.070, 209, p. 11).	En esta investigación se tiene al ladrillo macizo de concreto como el ladrillo patrón, respecto a los resultados de este ladrillo se mide los otros ladrillos con incorporación de ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	De razón o relación
				Resistencia a la compresión en pilas	De razón o relación


Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Influencia de ceniza de paja de trigo y botella plástico reciclado en propiedades del ladrillo macizo de concreto, Ayacucho 2022


Autor: Martínez Lizana, Richar Ciprián y Rojas Espino, Isaís

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Independientes:				
¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado respecto a las propiedades del ladrillo macizo de concreto?	Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en las propiedades del ladrillo macizo de concreto.	Existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado respecto a las propiedades del ladrillo macizo de concreto.	Ceniza de paja de trigo	Dosificación	5%, 8%, 10%	Fichas de laboratorio	
				Granulometría	mm		
				Temperatura	°C		
				Tiempo de calcinación	Horas		
			Botella de plástico reciclado	Dosificación	3%, 5%, 8%		
				Dimensiones	mm		
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Dependientes:				
¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la variación dimensional del ladrillo macizo de concreto?	Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la variación dimensional del ladrillo macizo de concreto.	Existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la variación dimensional del ladrillo macizo de concreto.	Propiedades del ladrillo macizo de concreto	Propiedades físicas	Variación dimensional	Ensayo de alabeo (NTP 399.613 y 399.604)	Tipo de investigación: Aplicada
¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en el alabeo del ladrillo macizo de concreto?	Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en el alabeo del ladrillo macizo de concreto.	Existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en el alabeo del ladrillo macizo de concreto.			Alabeo	Ensayo de alabeo (NTP 399.613)	Enfoque de investigación: Cuantitativo
¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la absorción del ladrillo macizo de concreto?	Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la absorción del ladrillo macizo de concreto.	Existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la absorción del ladrillo macizo de concreto.			Absorción	Ensayo de absorción (NTP 399.604 y 399.613)	El diseño de la investigación: Cuasi experimental
¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la densidad de ladrillo macizo de concreto?	Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la densidad del ladrillo macizo de concreto.	Existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la densidad del ladrillo macizo de concreto.			Densidad	Ensayo de densidad (NTP 399.604 y 399.613)	El nivel de la investigación: Explicativa
¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del ladrillo macizo de concreto?	Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del ladrillo macizo de concreto.	Existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión del ladrillo macizo de concreto.			Resistencia a la compresión	Ensayo a la resistencia a la compresión (NTP 399.613 y 399.604)	Población: 300 ladrillos
¿Cuál es la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión en pilas del ladrillo macizo de concreto?	Determinar la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión en pilas del ladrillo macizo de concreto.	Existe la influencia de la ceniza de paja de trigo y botella de plástico reciclado en la resistencia a la compresión en pilas del ladrillo macizo de concreto.			Resistencia a la compresión en pilas	Ensayo a la resistencia a la compresión en pilas (NTP 399.605:2018)	Muestra: 280 ladrillos

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ENSAYO: VARIACION DIMENSIONAL											NORMA: NTP 399.613 NTP 399.604								
	LUGAR DE ENSAYO																MIRAFLORES - SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO			
TESIS																INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022				
REALIZADO											RICHAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA					FECHA :				
MUESTRA											ISAIS ROJAS ESPINO					NÚMERO :				

MUESTRA	LARGO (mm)					RESULTADOS		ANCHO (mm)					RESULTADOS		ALTURA (mm)					RESULTADOS			
	L1	L2	L3	L4	L PROM.	&	& V(%)	A1	A2	A3	A4	A PROM.	&	& V(%)	H1	H2	H3	H4	H PROM.	&	& V(%)		
					PROM.								PROM.								PROM.		


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ENSAYO: ALABEO	NORMA:
		NTP 399.613
LUGAR DE ENSAYO	MIRAFLORES - SAN JUAN BAPTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	
TESIS	INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022	
REALIZADO	RICHAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA ISAIS ROJAS ESPINO	FECHA :
MUESTRA		NÚMERO :

MUESTRA N°	CARA A		CARA B	
	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
PROMEDIO				


CONCAVIDAD PROMEDIO		CONVEXIDAD PROMEDIO	
--------------------------------	--	--------------------------------	--

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ENSAYO: ABSORCION	NORMA: NTP 399.604 NTP 399.613
		LUGAR DE ENSAYO MIRAFLORES - SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO
TESIS	INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022	
REALIZADO	: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA : ISAIS ROJAS ESPINO	FECHA :
MUESTRA		NÚMERO :


MUESTRA N°	PESO (gr)			ABSORCION
	SECO 1 (ANTES DE METER AL HORNO)	SECO 2 (SECADO AL HORNO)	24 HORAS INMERSION	%
			PROMEDIO	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ENSAYO: DENSIDAD	FECHA : NTP 399.604
		NTP 399.613
LUGAR DE ENSAYO	MIRAFLORES - SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	
TESIS	INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022	
REALIZADO	RICHAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA ISAIS ROJAS ESPINO	FECHA :
MUESTRA		NÚMERO :

MUESTRA N°	PESO (gr)			DENSIDAD gr/cm3
	SATURADA SUPERFICIALMETE SECO	SUMERGIDA	SECADA AL HORNO	
			PROMEDIO	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		NORMA: NTP 399.613 NTP 399.604	
	LUGAR DE ENSAYO MIRAFLORES - SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO			
TESIS .INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022				
REALIZADO RICHAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA ISAIS ROJAS ESPINO	FECHA DE MOLDEO			
	FECHA DE ENSAYO			
	EDAD			
MUESTRA		NÚMERO DE MUESTRA		

MUESTRA N°	LARGO (mm)			ANCHO (mm)			ALTURA (mm)			AREA BRUTA cm2	CARGA MAXIMA KG	fm kg/cm2
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	A PROM.	H1	H2	H PROM.			
											PROMEDIO	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS									NORMA: NTP 399.605: 2018			
	LUGAR DE ENSAYO		MIRAFLORES - SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO										
TESIS		INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022											
REALIZADO		RICHAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA ISAIS ROJAS ESPINO									FECHA DE MOLDEO		
											FECHA DE ENSAYO		
											EDAD		
MUESTRA											NÚMERO DE MUESTRA		
MUESTRA N°	LARGO (mm)			ANCHO (mm)			ALTURA (mm)			AREA BRUTA	CARGA MAXIMA	fm	
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	A PROM.	H1	H2	H PROM.	cm2	KG	kg/cm2	
											PROMEDIO		

Anexo 4. Validez

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, HERMES QUISPE CUADROS Con CIP N° 98738, Como profesional en ingeniería civil, por medio de este 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:

"INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 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

Ayacucho, 27 de Agosto del 2022.



Mg. Hermes Quispe Cuadros
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 98738

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, VICENTE ROCHA ANDIA Con CIP N° 111913, Como profesional en ingeniería civil, por medio de este 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:

“INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO REICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 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

Ayacucho, 27 de Agosto del 2022.


VICENTE ROCHA ANDIA
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 11.

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, JOSE CARLOS VALER MUNAYLLA JOSE CARLOS Con CIP N° 89500, Como profesional en ingeniería civil, por medio de este 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:

"INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

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

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXELENTE
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

Ayacucho, 20 de Agosto del 2022.



JOSE CARLOS VALER MUNAYLLA
INGENIERO CIVIL
CIP. 89500

Anexo 6. Panel fotográfico



Foto N° 01: Preparacion de mezcla para el moldeo de ladrillo.



Foto N° 02: Elaboracion del patron de ladrillo macizo de concreto.



Foto N° 03: Dosificacon de ceniza de paja de trigo.



Foto N° 04: Ladrillo macizo de concreto.

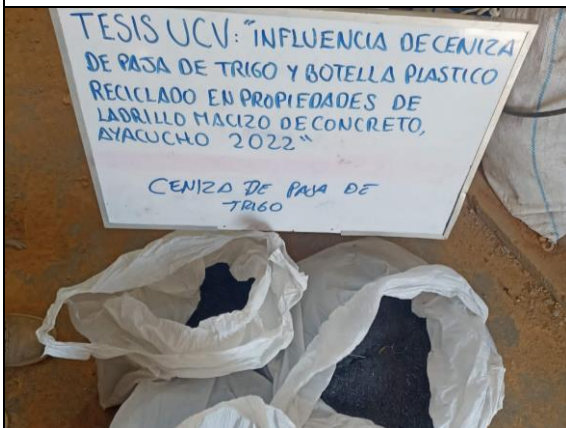


Foto N° 05: Ceniza de paja de trigo.

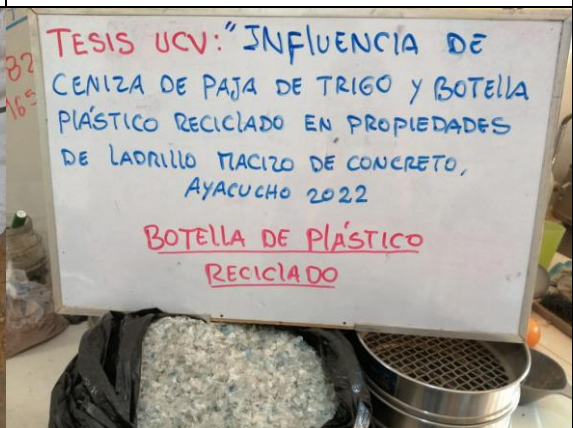


Foto N° 06: Botella plastico reciclado.



Foto N° 07: Elaboracion de ladrillo macizo de concreto.



Foto N° 08: Elaboracion de ladrillo macizo de concreto.



Foto N° 09: Elaboracion de pilas con ladrillo macizo de concreto.



Foto N° 10: Elaboración de pilas con ladrillo macizo de concreto.



Foto N° 11: Ensayo de resistencia a la compresión de ladrillos macizo de concreto.

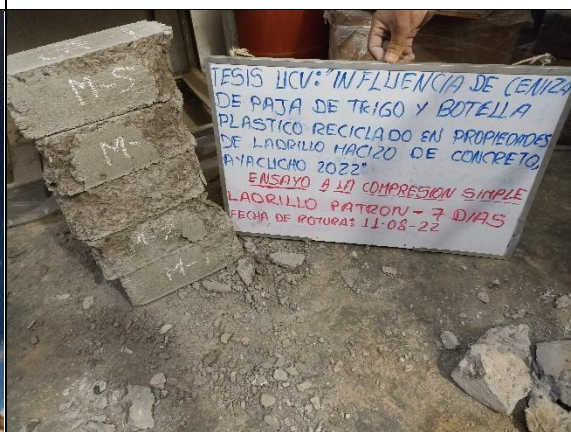


Foto N° 12: Muestras después de realizar el ensayo de resistencia a la compresión de ladrillos macizo de concreto.



Foto N° 13: Ensayo de absorción de ladrillos macizo de concreto.



Foto N° 14: Secado en horno eléctrico de ladrillos macizo de concreto.

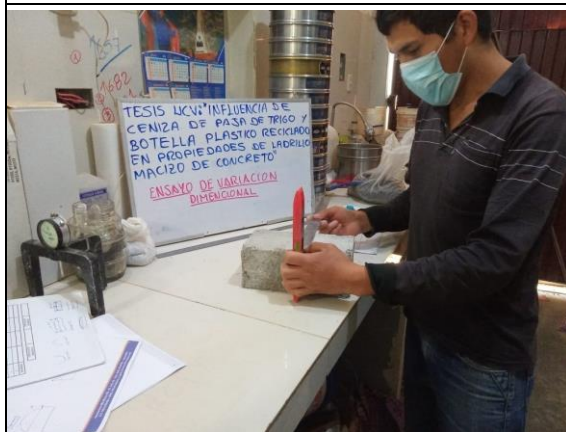


Foto N° 15: Ensayo de variación dimensional de ladrillos macizo de concreto.



Foto N° 16: Ensayo de alabeo de ladrillos macizo de concreto.

Anexo 6. Hoja de cálculos

Prueba de normalidad para variación dimensional - Ceniza

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (variación dimensional) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (variación dimensional) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K - S

$n \leq 50$ S - W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variación dimensional largo	.151	40	.021	.972	40	.411
Variación dimensional ancho	.153	40	.019	.903	40	.002
Variación dimensional altura	.178	40	.003	.882	40	.001
Ceniza de paja de trigo	.222	40	.000	.826	40	.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.411 y $0.411 > 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H1)

5. Conclusión

Los datos de la variable variación dimensional no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, no tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de coeficiente de correlación de Spearman.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Spearman - Ceniza

1. Planteamiento del problema

H₀: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (variación dimensional no están relacionados a la sustitución por ceniza)

H₁: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (variación dimensional sí están relacionados a la sustitución por ceniza)

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coefficiente de correlación "r" de Pearson

Correlaciones			Variación dimensional largo	Variación dimensional ancho	Variación dimensional altura	Ceniza de peja de trigo
Rho de Spearman	Variación dimensional largo	Coefficiente de correlación	1,000	,103	-,137	,285
		Sig. (bilateral)	.	,525	,400	,075
		N	40	40	40	40
	Variación dimensional ancho	Coefficiente de correlación	,103	1,000	-,156	,605**
		Sig. (bilateral)	,525	.	,337	,000
		N	40	40	40	40
	Variación dimensional altura	Coefficiente de correlación	-,137	-,156	1,000	-,428**
		Sig. (bilateral)	,400	,337	.	,006
		N	40	40	40	40
	Ceniza de peja de trigo	Coefficiente de correlación	,285	,605**	-,428**	1,000
		Sig. (bilateral)	,075	,000	,006	.
		N	40	40	40	40

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

p-valor = 0.075

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.075 y $0.075 > 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H₀)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable variación dimensional del largo no está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por ceniza ($r = 0.285$). Pero para ancho y altura sí está relacionada

de manera directa y positiva a la sustitución por ceniza ($r= 0.000035$, $r=0.006$) respectivamente.

Prueba de normalidad para variación dimensional - PET

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (variación dimensional) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (variación dimensional) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variación dimensional	.084	40	.200 [*]	.977	40	.577
Variación dimensional ancho	.192	40	.001	.905	40	.003
Variación dimensional altura	.106	40	.200 [*]	.954	40	.100
Botella de plástico reciclado	.162	40	.010	.862	40	.000

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.577 y $0.577 > 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0)

5. Conclusión

Los datos de la variable variación dimensional tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Pearson.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Pearson - PET

1. Planteamiento del problema

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (variación dimensional no están relacionados a la sustitución por PET)

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (variación dimensional sí están relacionados a la sustitución por PET)

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Pearson

Correlaciones

		Variación dimensional largo	Variación dimensional ancho	Variación dimensional altura	Botella de plástico reciclado
Variación dimensional largo	Correlación de Pearson	1	.060	-.325*	.281
	Sig. (bilateral)		.711	.040	.079
	N	40	40	40	40
Variación dimensional ancho	Correlación de Pearson	.060	1	-.177	-.051
	Sig. (bilateral)	.711		.275	.756
	N	40	40	40	40
Variación dimensional altura	Correlación de Pearson	-.325*	-.177	1	-.543**
	Sig. (bilateral)	.040	.275		.000
	N	40	40	40	40
Botella de plástico reciclado	Correlación de Pearson	.281	-.051	-.543**	1
	Sig. (bilateral)	.079	.756	.000	
	N	40	40	40	40

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

p-valor = 0.079

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.05, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.079 y $0.079 > 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable variación dimensional no está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por PET ($r = 0.281$).

Prueba de normalidad para alabeo - Ceniza

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (alabeo) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (alabeo) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Alabeo concavidad	.144	4	.	.997	4	.988
Alabeo convexidad	.396	4	.	.741	4	.031
Ceniza de paja de trigo	.198	4	.	.958	4	.764

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.988 y 0.988 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0)

5. Conclusión

Los datos de la variable alabeo tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Pearson.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Pearson - Ceniza

1. Planteamiento del problema

H_0 : Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (alabeo no están relacionados a la sustitución por ceniza).

H_1 : Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (alabeo sí están relacionados a la sustitución por ceniza).

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Pearson

Correlaciones

		Alabeo concavidad	Alabeo convexidad	Ceniza de paja de trigo
Alabeo concavidad	Correlación de Pearson	1	.072	.631
	Sig. (bilateral)		.928	.369
	N	4	4	4
Alabeo convexidad	Correlación de Pearson	.072	1	.818
	Sig. (bilateral)	.928		.182
	N	4	4	4
Ceniza de paja de trigo	Correlación de Pearson	.631	.818	1
	Sig. (bilateral)	.369	.182	
	N	4	4	4

p-valor = 0.369

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.369 y $0.369 > 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H0)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable alabeo no está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por ceniza ($r = 0.631$).

Prueba de normalidad para variación dimensional - PET

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (alabeo) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (alabeo) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Alabeo concavidad	.441	4	.	.630	4	.001
Alabeo convexidad	.260	4	.	.923	4	.552
Botella de plástico reciclado	.133	4	.	1.000	4	1.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.552 y $0.552 > 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H₀)

5. Conclusión

Los datos de la variable variación dimensional tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Pearson.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Pearson - PET

1. Planteamiento del problema

H₀: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (alabeo no están relacionados a la sustitución por PET)

H₁: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (alabeo sí están relacionados a la sustitución por PET)

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Pearson

		Alabeo concauidad	Alabeo convexidad	Botella de plástico reciclado
Alabeo concauidad	Correlación de Pearson	1	-.017	.198
	Sig. (bilateral)		.983	.802
	N	4	4	4
Alabeo convexidad	Correlación de Pearson	-.017	1	.960*
	Sig. (bilateral)	.983		.040
	N	4	4	4
Botella de plástico reciclado	Correlación de Pearson	.198	.960*	1
	Sig. (bilateral)	.802	.040	
	N	4	4	4

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

p-valor = 0.040

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.040 y $0.040 < 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H1)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable alabeo sí está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por PET ($r = 0.960$).

Prueba de normalidad para absorción - Ceniza

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (absorción) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (absorción) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smimov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Absorción	.351	20	.000	.737	20	.000115
Ceniza de paja de trigo	.220	20	.012	.832	20	.003

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.000115 y 0.000115 < 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H₁)

5. Conclusión

Los datos de la variable absorción no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, no tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Spearman.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Spearman - Ceniza

1. Planteamiento del problema

H₀: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (absorción no están relacionados a la sustitución por ceniza).

H₁: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (absorción sí están relacionados a la sustitución por ceniza).

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Spearman

Correlaciones

		Absorción	Ceniza de paja de trigo
Rho de Spearman	Absorción	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	-
		N	20
	Ceniza de paja de trigo	Coeficiente de correlación	-.819**
		Sig. (bilateral)	.000
		N	20

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

p-valor = 0.000010

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.00001 y $0.00001 < 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H1)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable absorción sí está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por ceniza ($r = 0.819$).

Prueba de normalidad para absorción - PET

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (absorción) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (absorción) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Absorción	.267	20	.001	.812	20	.001
Botella de plástico reciclado	.159	20	.197	.868	20	.011

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.001 y 0.001 < 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H₁)

5. Conclusión

Los datos de la variable absorción no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, no tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Spearman.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Spearman - PET

1. Planteamiento del problema

H₀: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (absorción no están relacionados a la sustitución por PET).

H₁: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (absorción sí están relacionados a la sustitución por PET).

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Spearman

Correlaciones

			Absorción	Botella de plástico reciclado
Rho de Spearman	Absorción	Coefficiente de correlación	1.000	-.843**
		Sig. (bilateral)	.	.000003
	Botella de plástico reciclado	N	20	20
		Coefficiente de correlación	-.843**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	20	20

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

p-valor = 0.000003

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.000003 y 0.000003 < 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H1)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable absorción sí está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por PET ($r = 0.843$).

Prueba de normalidad para densidad - Ceniza

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (densidad) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (densidad) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Densidad	.146	20	.200 [*]	.928	20	.144
Ceniza de paja de trigo	.220	20	.012	.832	20	.003

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.144 y 0.144 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H₀)

5. Conclusión

Los datos de la variable densidad tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Pearson.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Pearson - Ceniza

1. Planteamiento del problema

H₀: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (densidad no están relacionados a la sustitución por ceniza).

H₁: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (densidad sí están relacionados a la sustitución por ceniza).

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Pearson

Correlaciones

		Densidad	Ceniza de paja de trigo
Densidad	Correlación de Pearson	1	-.539*
	Sig. (bilateral)		.014
	N	20	20
Ceniza de paja de trigo	Correlación de Pearson	-.539*	1
	Sig. (bilateral)	.014	
	N	20	20

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

p-valor = 0.014

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.05, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.014 y $0.014 < 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H1)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable absorción sí está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por ceniza ($r = 0.539$).

Prueba de normalidad para densidad - PET

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (densidad) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (densidad) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Densidad	.275	20	.000	.819	20	.002
Botella de plástico reciclado	.159	20	.197	.868	20	.011

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.002 y 0.002 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H₁)

5. Conclusión

Los datos de la variable densidad no tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, no tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Spearman.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Spearman - PET

1. Planteamiento del problema

H₀: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (densidad no están relacionados a la sustitución por PET)

H₁: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (densidad sí están relacionados a la sustitución por PET)

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Spearman

Correlaciones

			Densidad	Botella de plástico reciclado
Rho de Spearman	Densidad	Coefficiente de correlación	1.000	.728**
		Sig. (bilateral)	.	.000275
		N	20	20
	Botella de plástico reciclado	Coefficiente de correlación	.728**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	20	20

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

p-valor = 0.000275

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.000275 y $0.000275 < 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H1)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable variación dimensional sí está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por PET ($r = 0.728$).

Prueba de normalidad para resistencia a la compresión simple - Ceniza

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (resistencia a la compresión) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (resistencia a la compresión) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K - S

$n \leq 50$ S - W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la Compresión	.144	20	.200 [*]	.924	20	.118
Ceniza de paja de trigo	.220	20	.012	.832	20	.003

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como $p\text{-valor} = 0.118$ y $0.118 > 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0)

5. Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la compresión tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Pearson.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Pearson -

Ceniza

1. Planteamiento del problema

H_0 : Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (el incremento de f'c no están relacionados a la sustitución por ceniza)

H_1 : Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (el incremento de f'c sí están relacionados a la sustitución por ceniza)

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Pearson

Correlaciones

		Resistencia a la Compresión	Ceniza de paja de trigo
Resistencia a la Compresión	Correlación de Pearson	1	.078
	Sig. (bilateral)		.743
	N	20	20
Ceniza de paja de trigo	Correlación de Pearson	.078	1
	Sig. (bilateral)	.743	
	N	20	20

p-valor = 0.743

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.743 y 0.743 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (Ho)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión no está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por Ceniza ($r = 0.078$).

Prueba de normalidad para resistencia a la compresión simple - PET

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (resistencia a la compresión) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (resistencia a la compresión) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K - S

$n \leq 50$ S - W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la Compresión	.184	20	.075	.949	20	.345
Botella de plástico reciclado	.159	20	.197	.868	20	.011

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.345 y 0.011 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0)

5. Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la compresión tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Pearson.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Pearson - PET

1. Planteamiento del problema

H_0 : Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (el incremento de f'c no están relacionados a la sustitución por PET).

H_1 : Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (el incremento de f'c sí están relacionados a la sustitución por PET).

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Pearson

Correlaciones

		Resistencia a la Compresión	Botella de plástico reciclado
Resistencia a la Compresión	Correlación de Pearson	1	.289
	Sig. (bilateral)		.216
	N	20	20
Botella de plástico reciclado	Correlación de Pearson	.289	1
	Sig. (bilateral)	.216	
	N	20	20

p-valor = 0.216

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.216 y 0.216 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (Ho)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión no está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por PET ($r = 0.289$).

Prueba de normalidad para resistencia a la compresión en pilas - Ceniza

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (resistencia a la compresión en pilas) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (resistencia a la compresión en pilas) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la Compresión en Pilas	.304	4	.	.886	4	.365
Ceniza de paja de trigo	.198	4	.	.958	4	.764

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.365 y 0.764 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H₀)

5. Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la compresión en pilas tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Pearson.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Pearson - Ceniza

1. Planteamiento del problema

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (el incremento de f'c no están relacionados a la sustitución por ceniza).

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (el incremento de f'c sí están relacionados a la sustitución por ceniza).

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Pearson

Correlaciones

		Resistencia a la Compresión en Pilas	Ceniza de paja de trigo
Resistencia a la Compresión en Pilas	Correlación de Pearson	1	.800
	Sig. (bilateral)		.200
	N	4	4
Ceniza de paja de trigo	Correlación de Pearson	.800	1
	Sig. (bilateral)	.200	
	N	4	4

p-valor = 0.200

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.200 y $0.200 > 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión en pilas no está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por ceniza ($r = 0.800$).

Prueba de normalidad para resistencia a la compresión en pilas - PET

1. Planteamiento de normalidad

H₀: Hipótesis nula. Datos de la variable X (resistencia a la compresión en pilas) tienen normalidad.

H₁: Hipótesis alterna. Datos de la variable X (resistencia a la compresión en pilas) no tienen normalidad.

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

$n > 50$... K – S

$n \leq 50$ S – W

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión en pilas	.293	4	.	.906	4	.461
Botella de plástico reciclado	.133	4	.	1.000	4	1.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión

Si p-valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

Como p-valor = 0.461 y 0.461 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H₀)

5. Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la compresión en pilas tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%. La muestra es menor a 50 y se trabajó con Shapiro Wilk; así mismo, tiene normalidad y por ello se desarrolló con la prueba estadística de correlación de Pearson.

Grado de asociación por coeficiente de correlación "r" de Pearson - PET

1. Planteamiento del problema

H₀: Hipótesis nula: Datos de la variable X no están relacionadas (el incremento de f_c no están relacionados a la sustitución por PET).

H₁: Hipótesis alterna: Datos de la variable X están relacionadas (el incremento de f_c sí están relacionados a la sustitución por PET).

2. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ (0.05)

3. Elección de la prueba estadística

Coeficiente de correlación "r" de Pearson

Correlaciones

		Resistencia a la compresión en pilas	Botella de plástico reciclado
Resistencia a la compresión en pilas	Correlación de Pearson	1	.951*
	Sig. (bilateral)		.049
	N	4	4
Botella de plástico reciclado	Correlación de Pearson	.951*	1
	Sig. (bilateral)	.049	
	N	4	4

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

p-valor = 0.049

4. Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.50, se rechaza la hipótesis nula

Como: p-valor = 0.049 y $0.049 < 0.05$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H1)

5. Conclusión

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión en pilas sí está relacionada de manera directa y positiva a la sustitución por PET ($r = 0.951$).

Anexo 6. Certificados de laboratorio de los ensayos



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO FINO
ASTM C-136

PROYECTO : INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022

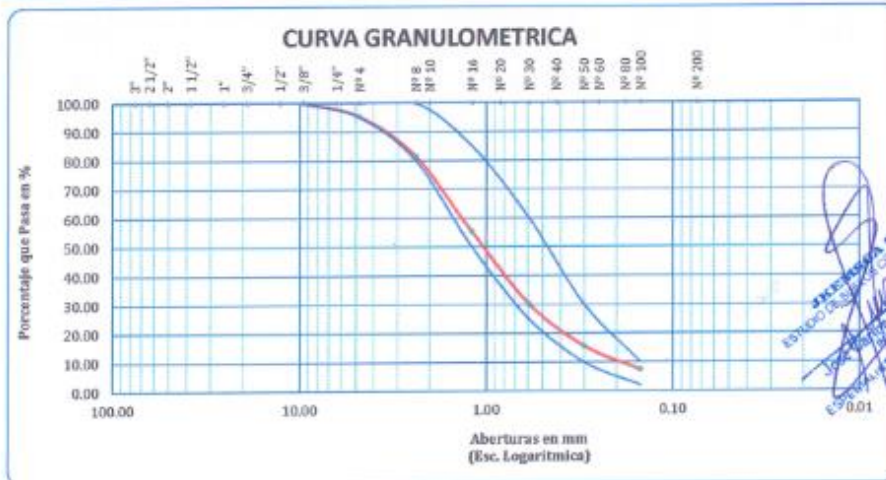
SOLICITADO POR : MARTÍNEZ LIZANA, RICAR CIPRIÁN
: ROJAS ESPINO, ISAÍ

FECHA : JULIO DEL 2022

MUESTRA : AGREGADOS
CANTERA : CHILLICO
UBICACIÓN : RIO CACHI

AGREGADO FINO

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.L. 1485.00
2 1/2"	63.500						P.S. 1263.49
2"	50.600						Cont. de Humedad : 2.40
1 1/2"	38.100						Peso unitario mojado : 1534 kg/m ³
1"	25.400						pero unit. Compactador: 1701 kg/m ³
3/4"	19.050						CARACT. GRANULOMETRICAS:
1/2"	12.700						
3/8"	9.525					100	D30= 0.586 C _c = 1.238
1/4"	6.350						D60= 1.404
No4	4.760	50.00	4.75	4.75	95.25	95 100	MODULO DE FINEZA : 2.07
No8	2.380	174.00	13.77	18.52	81.48	80 100	
No10	2.000	0.00	0.00	18.52	81.48		OBSERVACIONES:
No16	1.190	331.00	26.20	44.72	55.28	50 85	
No20	0.840	0.00	0.00	44.72	55.28		
No30	0.590	317.00	25.09	69.81	30.19	25 60	
No40	0.420	0.00	0.00	69.81	30.19		
No50	0.300	184.00	14.56	84.37	15.63	10 30	
No60	0.250	0.00	0.00	84.37	15.63		
No80	0.180	0.00	0.00	84.37	15.63		
No100	0.149	105.00	8.31	92.68	7.32	2 10	
No200	0.074	44.00	3.48	96.16	3.84		
BASE		48.49	3.84	100.00	0.00		
TOTAL		1263.49	100.00				
% PERDIDA							



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO GRUESO
ASTM C-136

PROYECTO : INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022

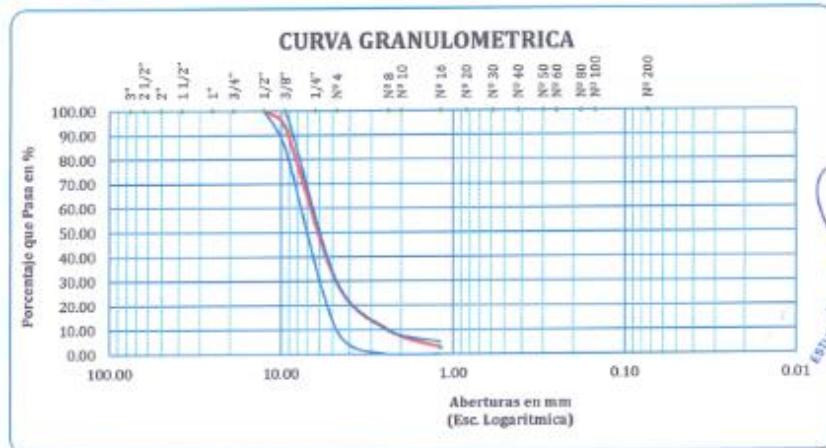
SOLICITADO POR : MARTÍNEZ LIZANA, RICAR CIPRIÁN
: HOJAS ESPINO, ISAÍAS

MUESTRA : AGREGADOS
CANTERA : CHILLICO
UBICACIÓN : RIO CACHI

FECHA : JULIO DEL 2022

AGREGADO GRUESO

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. 3/8" ASTM C-33-54	TAMANO MAXIMO: 3/8"	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200							
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00			P.M 3048
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00			
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00			Contenido de Humedad : 1,75
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00			
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00			Peso unitario suelto : 1347 kg/m3
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100 100		peso unit. Compactado: 1483 kg/m3
3/8"	9.525	192.00	6.30	6.30	93.70	85 100		
1/4"	6.350	0.00	0.00	6.30	93.70			
No4	4.760	1953.00	64.07	70.37	29.63	10 30		CARACT. GRANULOMETRICAS:
No8	2.380	602.00	19.75	90.12	9.88	0 10		D10= 2.40 Cu= 2.93
No10	2.000	0.00	0.00	90.12	9.88			B30= 4.79 Cc= 1.36
No16	1.190	212.00	6.96	97.08	2.92	0 5		D60= 7.02
No20	0.840							
No30	0.590							MODULO DE FINEZA : 5.77
No40	0.420							
No50	0.300							
No60	0.250							OBSERVACIONES:
No80	0.180							
No100	0.149							
No200	0.074							
BASE		89.00	2.92	100.00	0.00			
TOTAL		3048.00	100.00					
% PERDIDA								MUESTREADO POR EL SOLICITANTE



CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
ASTM D 2216

PROYECTO DE TESIS : INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : MARTÍNEZ LIZANA, RICAR CIPRIÁN
: ROJAS ESPINO, ISAÍ

MUESTRA : AGREGADOS
CANTERA : CHILLICO

FECHA : JULIO DEL 2022

UBICACIÓN : RIO CACHI

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

N° De Tara			
Peso de Tara	0.00	0.00	
Peso de Tara + M. Humedo	500.00	564.00	
Peso de Tara + M. Seco	489.00	550.00	
Peso de Agua	11.00	14.00	
Peso Muestra Seca	489.00	550.00	
Contenido de Humedad W%	2.25	2.55	
Promedio Cont. Humedad W%		2.40	

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

N° De Tara			
Peso de Tara	0.00	0.00	
Peso de Tara + M. Humedo	500.00	546.00	
Peso de Tara + M. Seco	492.00	536.00	
Peso de Agua	8.00	10.00	
Peso Muestra Seca	492.00	536.00	
Contenido de humedad W%	1.63	1.87	
Promedio cont. Humedad W%		1.75	


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS
 ASTM C-127 Y ASTM C-128

PROYECTO : INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : MARTÍNEZ LIZANA, RICAR CIPRIÁN
 : ROJAS ESPINO, ISAÍAS

MUESTRA : AGREGADOS

CANTERA : CHILLICO

FECHA : JULIO DEL 2022

UBICACIÓN : RIO CACHI

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO		
I.- DATOS		
1	Peso de la muestra secada al horno (gr)	484.00
2	Peso del frasco (picnometro)+agua (gr)	674.00
3	Peso del frasco+Agua+Muestra hasta la marca de calibración (gr)	980.00
4	Peso de arena sss. (gr)	500.00
II.- RESULTADOS		
1	Peso Especifico de Masa: P.E.M. (gr/cm ³)	2.49
2	P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca : P.E.M.S.S.S.	2.81
3	Peso Especifico Aparente P.E.A.	2.72
4	Porcentaje de Absorcion: %ABS	1.06

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO		
I.- DATOS		
1	Peso de la Muestra Secada al Horno(gr)	1,950.00
2	Peso de la Muestra Saturada Superficialmente Seca(gr)	2,001.00
3	Peso de la Muestra Sumergida (gr)	1,213.00
II.- RESULTADOS		
4	Peso Especifico de Masa: P.E.M. 1/(2-3)-(gr/cm ³)	2.47
5	P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca P.E.M.S.S.S.(2/(2-3))-	2.54
6	Peso Especifico Aparente P.E.A. : 1/(1-3)-	2.65
7	Porcentaje de Absorcion: %ABS((2-1)/1)*100	0.47


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Rodríguez Quiroga
 Inge. Civil
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PESO UNITARIO DE AGREGADOS
ASTM C- 29

PROYECTO : INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : MARTÍNEZ LIZANA, RICARDO CIPRIÁN
: ROJAS ESPINO, ISAÍAS

MUESTRA : AGREGADOS

CANTERA : CHILLICO

FECHA : JULIO DEL 2022

UBICACIÓN : RIO CACHI

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

PESO UNITARIO SUELTO

MOLDE NRO.	I	II	III
Peso del Molde (gr.)	9,931.0	9,931.0	9,931.0
Peso Molde + Muestra (gr.)	16,090.9	16,086.5	16,089.2
Peso de la Muestra (gr.)	6,159.90	6,155.50	6,158.20
Volumen del Molde (cm ³)	4,013.1	4,013.1	4,013.1
Peso Unitario (Kg/m ³)	1,534.95	1,533.85	1,534.52
Peso Unitario Humedo (Kg/m ³)	1,534		
Peso Unitario Seco (Kg/m ³)	1,499		

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
Peso del Molde (gr.)	9,931.0	9,931.0	9,931.0
Peso Molde + Muestra (gr.)	16,768.6	16,745.0	16,755.0
Peso de la Muestra (gr.)	6,837.60	6,814.00	6,824.00
Volumen del Molde (cm ³)	4,013.1	4,013.1	4,013.1
Peso Unitario (Kg/m ³)	1,703.82	1,697.94	1,700.43
Peso Unitario Humedo (kg/m ³)	1,701		
Peso Unitario Seco (kg/m ³)	1,661		

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

PESO UNITARIO SUELTO

MOLDE N°.	I	II	III
Peso del Molde (gr.)	9,931.0	9,931.0	9,931.0
Peso Molde + Muestra (gr.)	15,331.9	15,345.0	15,332.0
Peso de la Muestra (gr.)	5,400.85	5,414.00	5,401.00
Volumen del Molde (cm ³)	4,013.1	4,013.1	4,013.1
Peso Unitario (Kg/m ³)	1,345.80	1,349.08	1,345.84
Peso Unitario Humedo (Kg/m ³)	1,347		
Peso Unitario Seco (Kg/m ³)	1,324		

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
Peso del Molde (gr.)	9,931.0	9,931.0	9,931.0
Peso Molde + Muestra (gr.)	15,874.5	15,884.0	15,892.4
Peso de la Muestra (gr.)	5,943.52	5,953.00	5,961.40
Volumen del Molde (cm ³)	4,013.1	4,013.1	4,013.1
Peso Unitario (Kg/m ³)	1,481.02	1,483.38	1,485.48
Peso Unitario Humedo (Kg/m ³)	1,483		
Peso Unitario Seco (Kg/m ³)	1,458		

(Firma manuscrita)
JKEMSCA S.R.L.
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 RUC N° 20574756503
 AV. SAN JUAN BAPTISTA 1000 - AYACUCHO
 FRENTE A LA ESCUELA Nº 1000 - AYACUCHO
 FRENTE A LA ESCUELA Nº 1000 - AYACUCHO

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c=130 \text{ Kg/cm}^2$
METODOLOGIA MODULO DE FINEZA

PROYECTO : INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECIKLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : MARTÍNEZ LIZANA, RICARDO CIPRIÁN
 : ROJAS ESPINO, ISAÍAS

FECHA : JULIO DEL 2022

MUESTRA : AGREGADOS

CANTERA : CHILLICO

UBICACIÓN : RIO CACHI

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CONCRETO FORMULARIO N°101	AGREGADOS	
			FINO	GRUESO
TAMAÑO MAXIMO	Pulg			3/8"
PESO ESPECIFICO	gr/cc	3.15	2.49	2.47
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m ³		1499	1324
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m ³		1661	1458
CONTENIDO DE HUMEDAD	%		2.40	1.75
ABSORCION	%		1.06	0.47
MODULO DE FINEZA			2.87	5.77

DOSIFICACION

CONCRETO: Sin aire incorporado

TMN (pulg)	SLUMP (pulg)	AIRE (%)	Factor cem. PC (Kg/m ³)	Factor cem. PC (bol/m ³)	mf Comb. De Agreg.	f'c PROM. f'cr (Kg/m ²)
3/8"	3" - 4"	3.0	321.43	7.56	4.079	200

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINE

CALCULO DE RF a/c Resistencia = 0.70 , $f'cr=200 \text{ Kg/cm}^2$

VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS a/c Durabilidad = 0.50 , Exposición Moderada a Soluciones de Sulfato

Slump = 3-4" Consistencia Plastica

DOSIFICACION EN PESO

DESCRIPCION	M. ABSOLUTOS SECOS/l	HUMEDAD	PESOS KG/M ³	PROPORCION
CEMENTO	0.102	354.216	354.22	1.00
AGREGADO FINO	0.375	933.750	956.16	2.70
AGREGADO GRUESO	0.268	661.960	673.54	1.90
AGUA	0.225	225.000	204.02	24.48
AIRE	0.030			

Rel A/C Efectiva

DOSIFICACION EN VOLUMEN

DESCRIPCION	EN Pie ³	PROPORCION
CEMENTO	0.334	1.00
AGREGADO FINO	22.530	2.70
AGREGADO GRUESO	17.966	2.16
AGUA	24.479	24.48

LA NORMA IT/INT'EC 400.037 RECOMIENDA QUE EL AGREGADO FINO DEBE DE ESTAR LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE PIZARRAS, HACIENDO LIMITADO SU USO.


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Antonio Huamán Quiroga
 Ingeniero Civil
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

DIMENSIONAMIENTO
 NTP 399.613 Y 399.604

OBRA	: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"		
SOLICITANTE	: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO		
MATERIAL	: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON		
UBICACIÓN	: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	FECHA	: SETIEMBRE DEL 2022
DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM			
	L	H	A
	23.00	9.00	12.00

MUESTRA	L (cm)				L promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	0.00	0.00
M-02	23.00	23.00	23.00	22.80	22.95	0.10	0.65
M-03	23.00	23.10	23.00	22.90	23.00	0.08	0.35
M-04	23.00	23.00	23.10	22.70	22.95	0.17	0.97
M-05	23.00	22.60	22.90	22.90	22.85	0.17	1.41
M-06	23.00	22.90	23.00	22.90	22.95	0.06	0.47
M-07	22.90	22.90	22.70	22.70	22.80	0.12	1.37
M-08	22.80	22.70	23.00	22.90	22.85	0.13	1.21
M-09	23.00	22.80	22.80	22.70	22.83	0.13	1.31
M-10	23.10	22.90	22.80	22.90	22.93	0.13	0.87
	PROMEDIO				22.91	0.11	0.862

MUESTRA	H (cm)				H promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	9.60	9.40	9.30	9.30	9.40	0.14	-2.87
M-02	9.60	9.10	9.70	9.10	9.38	0.32	-0.61
M-03	9.50	9.30	9.40	9.30	9.38	0.10	-3.10
M-04	9.30	9.40	9.40	9.20	9.33	0.10	-2.55
M-05	9.30	9.20	9.20	9.20	9.23	0.05	-1.94
M-06	9.30	9.20	9.20	9.20	9.23	0.05	-1.94
M-07	9.10	9.30	9.20	9.10	9.18	0.10	-0.88
M-08	9.10	9.10	9.20	9.20	9.15	0.06	-1.03
M-09	9.10	9.20	9.20	9.10	9.15	0.06	-1.03
M-10	9.50	9.40	9.00	9.50	9.35	0.24	-1.24
	PROMEDIO				9.28	0.12	-1.720

MUESTRA	A (cm)				A promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	11.90	11.90	12.00	12.00	11.95	0.06	0.90
M-02	12.00	12.00	12.00	12.20	12.05	0.10	0.42
M-03	11.90	12.20	12.10	12.00	12.05	0.13	0.66
M-04	12.00	11.90	12.00	12.00	11.98	0.05	0.62
M-05	12.00	12.00	11.90	12.00	11.98	0.05	0.62
M-06	11.70	11.90	11.80	11.70	11.78	0.10	2.67
M-07	12.10	11.90	11.90	12.10	12.00	0.12	0.96
M-08	12.00	11.90	12.00	11.90	11.95	0.06	0.90
M-09	12.00	12.10	12.00	11.90	12.00	0.08	0.68
M-10	11.90	11.90	11.80	11.90	11.88	0.05	1.46
	PROMEDIO				11.96	0.08	0.990


JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamani Quispe
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

DIMENSIONAMIENTO
NTP 399.613 Y 399.604

OBRA	: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO REICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"	
SOLICITANTE	: RICARDO CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO	
MATERIAL	: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO	
UBICACIÓN	: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM

L	H	A
23.00	9.00	12.00

MUESTRA	L (cm)				L promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	23.00	23.00	23.10	23.00	23.03	0.05	0.11
M-02	23.10	23.00	23.00	22.90	23.00	0.08	0.35
M-03	22.80	22.80	22.90	22.90	22.85	0.06	0.90
M-04	23.10	23.00	23.00	23.10	23.05	0.06	0.03
M-05	23.00	23.00	22.80	22.70	22.88	0.15	1.20
M-06	22.90	22.80	22.90	22.80	22.85	0.06	0.90
M-07	23.10	22.90	22.90	22.90	22.95	0.10	0.65
M-08	22.90	22.90	22.90	22.90	22.90	0.00	0.43
M-09	22.90	23.10	23.00	23.00	23.00	0.08	0.35
M-10	22.90	23.00	23.00	23.10	23.00	0.08	0.35
PROMEDIO					22.95	0.07	0.530

MUESTRA	H (cm)				H promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	8.90	9.00	8.90	9.00	8.95	0.06	1.20
M-02	8.90	9.30	9.00	9.00	9.05	0.17	1.37
M-03	8.90	9.10	9.00	9.00	9.00	0.08	0.91
M-04	9.10	8.90	9.00	9.00	9.00	0.08	0.91
M-05	8.90	9.00	9.00	9.00	8.98	0.05	0.83
M-06	8.80	8.90	9.10	8.90	8.93	0.13	2.23
M-07	9.00	9.34	9.20	9.00	9.14	0.17	0.34
M-08	8.80	8.90	9.20	8.80	8.93	0.19	2.94
M-09	9.10	9.00	9.10	9.10	9.08	0.05	-0.28
M-10	9.20	8.90	8.90	9.00	9.00	0.14	1.57
PROMEDIO					9.00	0.11	1.202

MUESTRA	A (cm)				A promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	12.00	12.10	12.00	12.00	12.03	0.05	0.21
M-02	12.10	12.20	12.00	11.90	12.05	0.13	0.66
M-03	11.90	12.30	12.20	12.20	12.15	0.17	0.19
M-04	12.10	12.00	12.00	12.20	12.08	0.10	0.17
M-05	12.00	12.10	12.00	12.00	12.03	0.05	0.21
M-06	11.90	12.10	12.20	11.90	12.03	0.15	1.04
M-07	12.10	12.00	12.10	11.70	11.98	0.19	1.79
M-08	12.00	12.10	12.00	11.90	12.00	0.08	0.68
M-09	12.00	12.10	12.20	12.00	12.08	0.10	0.17
M-10	12.10	11.90	12.10	12.10	12.05	0.10	0.42
PROMEDIO					12.05	0.11	0.554


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamani Quicoño
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

DIMENSIONAMIENTO
NTP 399.613 Y 399.604

OBRA	: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"	
SOLICITANTE	: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO	
MATERIAL	: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO	
UBICACIÓN	: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM

L	H	A
23.00	9.00	12.00

MUESTRA	L (cm)				L promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	23.10	22.80	23.30	23.10	23.08	0.21	0.57
M-02	22.70	22.60	22.80	22.70	22.70	0.08	1.66
M-03	23.00	22.90	23.00	23.20	23.03	0.13	0.44
M-04	23.10	22.90	23.00	23.20	23.05	0.13	0.34
M-05	22.90	22.80	22.90	22.90	22.88	0.05	0.76
M-06	22.90	22.80	22.80	22.70	22.80	0.08	1.22
M-07	22.90	23.00	23.10	23.00	23.00	0.08	0.35
M-08	23.10	23.10	23.20	23.10	23.13	0.05	-0.33
M-09	23.10	23.20	23.10	23.10	23.13	0.05	-0.33
M-10	22.90	22.90	22.90	22.80	22.88	0.05	0.76
PROMEDIO					22.97	0.09	0.546

MUESTRA	H (cm)				H promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	8.90	9.00	9.00	9.00	8.98	0.05	0.83
M-02	9.10	8.90	9.10	8.80	8.98	0.15	1.94
M-03	9.10	9.20	9.20	9.10	9.15	0.06	-1.03
M-04	9.00	8.90	9.00	9.30	9.05	0.17	1.37
M-05	8.90	9.10	9.20	8.90	9.03	0.15	1.39
M-06	9.00	9.00	9.00	9.20	9.05	0.10	0.56
M-07	8.90	8.90	9.00	9.20	9.00	0.14	1.57
M-08	8.80	9.00	8.90	9.10	8.95	0.13	1.99
M-09	8.90	9.20	9.00	9.20	9.08	0.15	0.83
M-10	8.90	9.00	9.00	9.10	9.00	0.08	0.91
PROMEDIO					9.03	0.12	1.037

MUESTRA	A (cm)				A promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	12.00	12.00	12.10	12.00	12.03	0.05	0.21
M-02	12.30	12.00	12.00	12.10	12.10	0.14	0.35
M-03	12.10	12.00	11.90	12.20	12.05	0.13	0.66
M-04	12.40	12.40	12.10	12.10	12.25	0.17	-0.64
M-05	12.40	12.10	11.90	12.10	12.13	0.21	0.68
M-06	12.20	12.10	12.10	12.00	12.10	0.08	-0.15
M-07	12.00	12.00	12.10	12.00	12.03	0.05	0.21
M-08	12.00	11.90	12.10	12.10	12.03	0.10	0.59
M-09	12.00	12.00	12.10	12.10	12.05	0.08	0.06
M-10	11.60	11.60	11.60	12.10	11.73	0.25	4.38
PROMEDIO					12.05	0.12	0.633

JKEMSCA S.A.C.
ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
José Carlos Huamani Quispe
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geología-Geotecnia

DIMENSIONAMIENTO
NTP 399.613 Y 399.604

OBRA	: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO REICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"											
SOLICITANTE	: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO											
MATERIAL	: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO											
UBICACIÓN	: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	FECHA	: SETIEMBRE DEL 2022									
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM</th> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>23.00</td> <td>9.00</td> <td>12.00</td> </tr> </table>				DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM			L	H	A	23.00	9.00	12.00
DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM												
L	H	A										
23.00	9.00	12.00										

MUESTRA	L (cm)				L promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	23.10	23.10	23.10	23.10	23.10	0.00	-0.43
M-02	23.10	23.20	23.10	23.20	23.15	0.06	-0.40
M-03	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	0.00	0.00
M-04	22.90	23.00	23.00	22.90	22.95	0.06	0.47
M-05	23.10	23.00	23.00	22.90	23.00	0.08	0.35
M-06	23.00	23.00	23.20	23.10	23.08	0.10	0.09
M-07	23.00	23.00	22.80	22.80	22.90	0.12	0.94
M-08	22.90	23.00	23.00	23.10	23.00	0.08	0.35
M-09	22.80	22.90	22.90	22.80	22.85	0.06	0.90
M-10	22.80	22.90	22.80	22.80	22.83	0.05	0.98
PROMEDIO					22.99	0.06	0.325

MUESTRA	H (cm)				H promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	9.10	8.90	9.00	9.00	9.00	0.08	0.91
M-02	8.80	9.00	9.00	9.00	8.95	0.10	1.67
M-03	9.10	8.90	9.20	9.10	9.08	0.13	0.56
M-04	9.10	9.00	8.90	9.10	9.03	0.10	0.79
M-05	9.30	9.00	9.30	9.80	9.35	0.33	-0.20
M-06	8.90	9.00	9.10	8.90	8.98	0.10	1.34
M-07	8.80	9.00	9.10	9.20	9.03	0.17	1.62
M-08	9.00	9.00	9.00	9.10	9.03	0.05	0.28
M-09	8.90	9.00	8.90	9.10	8.98	0.10	1.34
M-10	9.00	9.00	9.10	9.10	9.05	0.06	0.09
PROMEDIO					9.05	0.12	0.839

MUESTRA	A (cm)				A promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	12.10	12.00	12.20	12.30	12.15	0.13	-0.17
M-02	12.00	12.20	12.00	12.00	12.05	0.10	0.42
M-03	12.00	12.10	12.20	12.10	12.10	0.08	-0.15
M-04	12.20	11.90	12.20	12.20	12.13	0.15	0.21
M-05	12.00	12.00	12.10	12.20	12.08	0.10	0.17
M-06	12.00	11.90	11.90	12.20	12.00	0.14	1.18
M-07	12.00	12.10	12.20	11.90	12.05	0.13	0.66
M-08	12.20	12.30	12.00	12.10	12.15	0.13	-0.17
M-09	12.00	12.00	12.00	12.30	12.08	0.15	0.63
M-10	12.20	12.00	12.20	12.20	12.15	0.10	-0.42
PROMEDIO					12.09	0.12	0.234


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Ciprián Huamani Quispe
 RUC N° 20574756583
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

DIMENSIONAMIENTO
NTP 399.613 Y 399.604

OBRA	: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"	
SOLICITANTE	: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO	
MATERIAL	: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO	
UBICACIÓN	: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM

L	H	A
23.00	9.00	12.00

MUESTRA	L (cm)				L promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	23.30	23.10	23.30	23.20	23.23	0.10	-0.56
M-02	23.00	23.10	23.10	22.90	23.03	0.10	0.31
M-03	23.30	23.00	23.30	23.30	23.23	0.15	-0.33
M-04	23.10	23.20	23.20	23.00	23.13	0.10	-0.13
M-05	23.10	22.80	22.90	23.00	22.95	0.13	0.78
M-06	23.10	23.20	22.90	22.90	23.03	0.15	0.54
M-07	22.90	23.00	23.20	23.10	23.05	0.13	0.34
M-08	23.10	23.20	23.10	23.00	23.10	0.08	-0.08
M-09	23.00	22.80	22.90	22.90	22.90	0.08	0.79
M-10	23.00	23.00	23.20	23.20	23.10	0.12	0.07
PROMEDIO					23.07	0.11	0.174

MUESTRA	H (cm)				H promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	9.00	9.10	9.30	9.00	9.10	0.14	0.46
M-02	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	0.00	-2.22
M-03	9.00	8.90	8.90	9.00	8.95	0.06	1.20
M-04	9.30	9.30	9.00	9.10	9.18	0.15	-0.28
M-05	9.20	8.90	9.00	9.40	9.13	0.22	1.07
M-06	8.80	9.20	9.40	9.10	9.13	0.25	1.39
M-07	8.70	9.10	8.80	9.00	8.90	0.18	3.14
M-08	8.90	9.00	9.10	9.20	9.05	0.13	0.88
M-09	8.80	9.00	9.10	9.00	8.98	0.13	1.68
M-10	8.80	8.70	9.10	9.10	8.93	0.21	3.12
PROMEDIO					9.05	0.15	1.044

MUESTRA	A (cm)				A promedio	&	& V(%)
	1	2	3	4			
M-01	11.90	11.88	11.30	11.90	11.75	0.30	4.60
M-02	11.80	12.00	11.80	11.60	11.80	0.16	3.03
M-03	12.10	12.10	12.10	12.20	12.13	0.05	-0.63
M-04	12.20	12.00	12.10	12.20	12.13	0.10	-0.24
M-05	12.10	12.00	12.00	12.30	12.10	0.14	0.35
M-06	12.00	11.90	12.20	12.10	12.05	0.13	0.66
M-07	12.00	12.20	12.30	12.10	12.15	0.13	-0.17
M-08	11.60	11.60	11.80	11.90	11.73	0.15	3.54
M-09	12.20	12.30	12.00	11.90	12.10	0.18	0.69
M-10	12.00	12.20	12.00	12.00	12.05	0.10	0.42
PROMEDIO					12.00	0.14	1.223


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Ricardo Ciprián Martínez Lizana
 Ingeniero Civil en Mecánica de Suelos y Asfalto
 RUC N° 20574756503

DIMENSIONAMIENTO
NTP 399.613 Y 399.604

OBRA	: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"		
SOLICITANTE	: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO		
MATERIAL	: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO		
UBICACIÓN	: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	FECHA	: SETIEMBRE DEL 2022
DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM			
	L	H	A
	23.00	9.00	12.00

MUESTRA	L (cm)				L promedio	%	% V(%)
	1	2	3	4			
M-01	22.90	22.70	23.00	23.00	22.90	0.14	1.05
M-02	22.80	22.90	22.80	22.80	22.83	0.05	0.98
M-03	23.00	22.90	23.10	23.00	23.00	0.08	0.35
M-04	22.90	22.60	22.70	22.90	22.78	0.15	1.63
M-05	23.30	23.00	23.10	23.20	23.15	0.13	-0.09
M-06	23.10	23.10	23.00	23.10	23.08	0.05	-0.11
M-07	23.30	23.20	23.20	23.20	23.23	0.05	-0.76
M-08	23.10	23.20	23.10	23.00	23.10	0.08	-0.08
M-09	22.90	23.00	23.10	23.30	23.08	0.17	0.42
M-10	23.20	23.10	23.10	23.20	23.15	0.06	-0.40
	PROMEDIO				23.03	0.10	0.299

MUESTRA	H (cm)				H promedio	%	% V(%)
	1	2	3	4			
M-01	9.20	9.10	9.40	9.00	9.18	0.17	-0.05
M-02	9.10	9.00	8.90	9.10	9.03	0.10	0.79
M-03	9.00	9.00	9.20	9.00	9.05	0.10	0.56
M-04	9.30	8.90	9.10	9.20	9.13	0.17	0.51
M-05	9.10	9.00	9.40	9.10	9.15	0.17	0.26
M-06	9.00	9.00	8.60	8.70	8.83	0.21	4.24
M-07	8.70	9.10	8.80	9.10	8.93	0.21	3.12
M-08	9.20	8.90	9.10	9.00	9.05	0.13	0.88
M-09	9.00	8.90	9.00	9.00	8.98	0.05	0.83
M-10	9.10	9.00	9.20	9.10	9.10	0.08	-0.20
	PROMEDIO				9.04	0.14	1.093

MUESTRA	A (cm)				A promedio	%	% V(%)
	1	2	3	4			
M-01	12.10	12.00	12.00	12.00	12.03	0.05	0.21
M-02	11.80	12.00	11.90	11.70	11.85	0.13	2.33
M-03	11.80	12.20	12.00	12.10	12.03	0.17	1.21
M-04	11.90	11.90	12.00	11.80	11.90	0.08	1.51
M-05	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0.00	0.00
M-06	12.00	12.00	12.10	12.10	12.05	0.06	0.06
M-07	11.90	11.80	12.20	12.00	11.98	0.17	1.63
M-08	11.80	12.10	12.20	12.00	12.03	0.17	1.21
M-09	12.00	12.00	12.00	11.90	11.98	0.05	0.62
M-10	12.00	12.00	11.90	11.80	11.93	0.10	1.42
	PROMEDIO				11.98	0.10	1.022


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 Jose Carlos Huamani Quicacho
 Ing. Civil
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

DIMENSIONAMIENTO
NTP 399.613 Y 399.604

OBRA	: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"	
SOLICITANTE	: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO	
MATERIAL	: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO	
UBICACIÓN	: SAN JUAN BAPTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO	FECHA : SETIEMBRE DEL 2022

DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN CM		
L	H	A
23.00	9.00	12.00

MUESTRA	L (cm)				L promedio	s	s V(%)
	1	2	3	4			
M-01	23.00	22.90	23.00	23.10	23.00	0.08	0.35
M-02	22.90	22.90	23.10	23.10	23.00	0.12	0.50
M-03	23.10	22.90	23.10	23.10	23.05	0.10	0.22
M-04	23.30	23.10	23.10	23.20	23.18	0.10	-0.34
M-05	23.10	22.80	23.00	22.90	22.95	0.13	0.78
M-06	23.10	22.90	23.10	23.30	23.10	0.16	0.28
M-07	23.00	23.10	23.10	22.90	23.03	0.10	0.31
M-08	23.00	22.60	23.00	23.00	22.90	0.20	1.30
M-09	23.10	22.90	23.00	23.20	23.05	0.13	0.34
M-10	23.00	22.70	23.00	23.00	22.93	0.15	0.98
PROMEDIO					23.02	0.13	0.472

MUESTRA	H (cm)				H promedio	s	s V(%)
	1	2	3	4			
M-01	8.90	8.80	9.20	9.10	9.00	0.18	2.03
M-02	9.00	8.90	8.90	9.10	8.98	0.10	1.34
M-03	9.00	9.00	9.00	8.90	8.98	0.05	0.83
M-04	9.20	9.00	9.00	9.20	9.10	0.12	0.17
M-05	8.90	8.90	8.90	9.20	8.98	0.15	1.94
M-06	9.10	9.20	9.00	8.70	9.00	0.22	2.40
M-07	9.20	9.00	8.70	9.00	8.98	0.21	2.57
M-08	9.00	9.10	9.00	9.40	9.13	0.19	0.71
M-09	9.00	9.00	9.10	9.10	9.05	0.06	0.09
M-10	9.20	9.20	8.90	9.00	9.08	0.15	0.83
PROMEDIO					9.03	0.14	1.292

MUESTRA	A (cm)				A promedio	s	s V(%)
	1	2	3	4			
M-01	12.17	12.30	12.10	12.10	12.17	0.09	-0.61
M-02	11.80	11.90	11.60	11.60	11.73	0.15	3.54
M-03	12.10	12.00	12.00	12.10	12.05	0.06	0.06
M-04	12.00	12.10	11.90	11.90	11.98	0.10	1.01
M-05	12.00	12.20	12.00	11.90	12.03	0.13	0.84
M-06	12.10	12.00	11.90	12.00	12.00	0.08	0.68
M-07	11.50	11.80	11.90	11.60	11.70	0.18	4.02
M-08	12.00	12.10	12.10	12.00	12.05	0.06	0.06
M-09	12.20	12.00	11.90	12.20	12.08	0.15	0.62
M-10	11.70	11.90	11.70	11.50	11.70	0.16	3.86
PROMEDIO					11.95	0.12	1.409


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Ciprián Martínez Lizana
 Ing. Civil
 ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA

**ENSAYO DE ALABEO
NTP 399.613**

OBRA : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO **FECHA** : SETIEMBRE DEL 2022

N°	MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
01	M-1	0.50	0.00	1.00	0.00
02	M-2	1.50	0.00	0.00	1.00
03	M-3	2.00	0.00	0.50	0.00
04	M-4	0.50	0.00	1.00	0.00
05	M-5	1.00	0.00	0.50	0.00
06	M-6	1.50	0.00	0.00	0.50
07	M-7	1.50	0.00	0.00	1.50
08	M-8	0.00	1.00	0.00	1.00
09	M-9	2.00	0.00	0.00	1.00
10	M-10	0.50	0.00	0.00	0.50
PROMEDIO		1.10	0.10	0.30	0.55
		CONCAVIDAD PROMEDIO	0.70	CONVEXIDAD PROMEDIO	0.33

CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ELABEO ES MENOR QUE 8 mm.


JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Humberto Orosco
 INGENIERO EN
 ESPECIALIDAD EN GEOLOGIA-GEOTECNIA

**ENSAYO DE ALABEO
NTP 399.613**

OBRA : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO **FECHA** : SETIEMBRE DEL 2022

N°	MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
01	M-1	0.50	0.00	0.00	2.00
02	M-2	1.00	0.00	0.00	1.50
03	M-3	1.00	0.00	0.00	1.50
04	M-4	2.00	0.00	0.00	0.50
05	M-5	1.50	0.00	0.00	2.50
06	M-6	2.00	0.00	0.00	1.50
07	M-7	2.00	0.00	0.00	1.00
08	M-8	0.00	0.50	0.00	2.50
09	M-9	0.80	0.00	0.00	2.00
10	M-10	1.50	0.00	0.00	1.50
PROMEDIO		1.23	0.05	0.00	1.65
		CONCAVIDAD PROMEDIO	0.62	CONVEXIDAD PROMEDIO	0.85

CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ELABEO ES MENOR QUE 0 mm.


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA

**ENSAYO DE ALABEO
 NTP 399.613**

OBRA : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO **FECHA** : SETIEMBRE DEL 2022

N°	MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
01	M-1	1.00	0.00	1.00	0.00
02	M-2	2.00	0.00	0.00	2.00
03	M-3	1.10	0.00	0.00	2.00
04	M-4	1.00	0.00	0.00	3.00
05	M-5	1.00	0.00	0.00	4.00
06	M-6	1.50	0.00	0.00	2.00
07	M-7	1.00	0.00	1.00	0.00
08	M-8	1.00	0.00	0.50	0.00
09	M-9	1.00	0.00	0.00	3.00
10	M-10	1.00	0.00	1.00	0.00
PROMEDIO		1.16	0.00	0.35	1.60
		CONCAVIDAD PROMEDIO	0.76	CONVEXIDAD PROMEDIO	0.80

CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ALABEO ES MENOR QUE 8 mm.


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamán Quichua
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN TECNOLOGÍA GEOTECNIA

**ENSAYO DE ALABEO
 NTP 399.613**

OBRA : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAH CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO **FECHA** : SETIEMBRE DEL 2022

N°	MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
01	M-1	0.00	1.00	1.50	0.00
02	M-2	1.00	0.00	0.00	1.50
03	M-3	2.50	0.00	0.00	1.50
04	M-4	1.50	0.00	1.00	0.00
05	M-5	1.50	0.00	0.00	1.00
06	M-6	0.50	0.00	0.00	2.00
07	M-7	2.50	0.00	0.00	2.50
08	M-8	1.00	0.00	0.00	2.00
09	M-9	1.50	0.00	0.00	2.50
10	M-10	2.00	0.00	0.00	1.50
PROMEDIO		1.40	0.10	0.25	1.45
		CONCAVIDAD PROMEDIO	0.83	CONVEXIDAD PROMEDIO	0.78

CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ELABEO ES MENOR QUE 6 mm.


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamani Quispe
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**ENSAYO DE ALABEO
 NTP 399.613**

OBRA : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO **FECHA** : SETIEMBRE DEL 2022

N°	MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
01	M-1	0.00	1.00	0.00	0.50
02	M-2	2.00	0.00	0.00	0.50
03	M-3	2.00	0.00	0.00	1.00
04	M-4	0.00	3.00	0.00	0.50
05	M-5	0.50	0.00	0.00	0.50
06	M-6	2.00	0.00	0.00	0.50
07	M-7	0.00	5.00	0.00	0.50
08	M-8	1.00	0.00	0.00	0.50
09	M-9	1.50	0.00	0.00	1.00
10	M-10	0.50	1.00	0.00	0.50
PROMEDIO		0.95	1.00	0.00	0.60
		CONCAVIDAD PROMEDIO	0.48	CONVEXIDAD PROMEDIO	0.80

CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ALABEO ES MENOR QUE 6 mm.


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS - CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamán Quicala
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**ENSAYO DE ALABEO
 NTP 399.613**

OBRA : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO **FECHA** : SETIEMBRE DEL 2022

N°	MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
01	M-1	0.00	2.00	0.00	2.00
02	M-2	2.00	0.00	2.00	0.00
03	M-3	0.00	1.00	0.00	1.00
04	M-4	0.50	0.00	0.00	2.00
05	M-5	3.00	0.00	0.00	2.00
06	M-6	2.00	0.00	0.00	2.00
07	M-7	2.00	0.00	0.00	1.00
08	M-8	1.00	0.00	0.00	2.00
09	M-9	1.50	0.00	0.00	0.30
10	M-10	0.00	1.50	0.00	2.00
PROMEDIO		1.20	0.45	0.20	1.43
		CONCAVIDAD PROMEDIO	0.70	CONVEXIDAD PROMEDIO	0.94

CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ELABRO ES MENOR QUE 8 mm.


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamán Quiroga
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA

**ENSAYO DE ALABEO
 NTP 399.613**

OBRA : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO **FECHA** : SETIEMBRE DEL 2022

N°	MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
01	M-1	0.00	1.00	0.00	1.00
02	M-2	1.00	0.00	0.00	1.50
03	M-3	0.50	0.00	0.00	1.00
04	M-4	1.00	0.00	0.00	1.00
05	M-5	0.00	2.50	0.00	2.00
06	M-6	2.00	0.00	0.00	2.00
07	M-7	1.50	0.00	0.00	3.00
08	M-8	2.00	0.00	0.00	5.00
09	M-9	4.00	0.00	0.00	0.50
10	M-10	2.00	0.00	0.00	1.50
PROMEDIO		1.40	0.35	0.00	1.85
		CONCAVIDAD PROMEDIO	0.70	CONVEXIDAD PROMEDIO	1.10

CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ELABEO ES MENOR QUE 8 mm.


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamani Quispe
 Ing. Civil
 ESPECIALISTA EN GEOLÓGIA-GEOTECNIA

ENSAYO DE ABSORCION					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			ABSORCION (%)
		Seco 1 (Antes de meter al horno)	seco 2 (Secado al Horno)	24 HORAS INMERSION	
01	M-1	5375.00	5026.00	5461.00	8.65
02	M-2	5408.00	5121.00	5556.00	8.49
03	M-3	5403.00	5124.00	5559.00	8.49
04	M-4	5651.00	5336.00	5771.00	8.15
05	M-5	5408.00	5225.00	5660.00	8.33
				PROMEDIO	8.42
CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ABSORCION ES MENOR A 12%					


 JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamán Quichán
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOLOGIA-GEOTECNIA

ENSAYO DE ABSORCION					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			ABSORCION (%)
		Seco 1 (Antes de meter al horno)	seco 2 (Secado al Horno)	24 HORAS INMERSION	
01	M-1	5661.00	5415.00	5778.00	6.70
02	M-2	5807.00	5538.00	5901.00	6.55
03	M-3	5816.00	5577.00	5940.00	6.51
04	M-4	5868.00	5606.00	5969.00	6.48
05	M-5	5691.00	5445.00	5808.00	6.67
				PROMEDIO	6.58
CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ABSORCION ES MENOR A 12%					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamanchi Quicoño
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y GEOTECNIA

ENSAYO DE ABSORCION					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			ABSORCION (%)
		Seco 1 (Antes de meter al horno)	seco 2 (Secado al Horno)	24 HORAS INMERSION	
01	M-1	5277.00	4969.00	5277.00	6.20
02	M-2	5154.00	4898.00	5216.00	6.49
03	M-3	5145.00	4917.00	5245.00	6.67
04	M-4	5599.00	5309.00	5630.00	6.05
05	M-5	5120.00	4881.00	5209.00	6.72
				PROMEDIO	6.43
CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ABSORCION ES MENOR A 12%					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Marmola Quiroga
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y GEOTECNIA

ENSAYO DE ABSORCION					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			ABSORCION (%)
		Seco 1 (Antes de meter al horno)	Seco 2 (Secada al Horno)	24 HORAS INMERSION	
01	M-1	5166.00	4950.00	5267.00	6.40
02	M-2	5326.00	5087.00	5404.00	6.23
03	M-3	5139.00	4944.00	5261.00	6.41
04	M-4	5176.00	4930.00	5247.00	6.43
05	M-5	5216.00	4979.00	5296.00	6.37
				PROMEDIO	6.37
CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ABSORCION ES MENOR A 12%					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO ASFALTO
 José Ciprian Huamán Quiroña
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

ENSAYO DE ABSORCION					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA	: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"				
SOLICITANTE	: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO				
MATERIAL	: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO				
LUGAR	: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO				FECHA : SETIEMBRE DEL 2022
N°	MUESTRA	PESO (gr)			ABSORCION (%)
		Seco 1 (Antes de meter al horno)	seco 2 (Secado al Horno)	24 HORAS INMERSION	
01	M-1	5527.00	5242.00	5658.00	7.94
02	M-2	5597.00	5289.00	5705.00	7.87
03	M-3	5546.00	5282.00	5698.00	7.88
04	M-4	5541.00	5338.00	5754.00	7.79
05	M-5	5530.00	5278.00	5694.00	7.88
				PROMEDIO	7.87
CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ABSORCION ES MENOR A 12%					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Ciprián Martínez Lizana
 Ingeniero Civil
 CIP-110170
 ESPECIALISTA EN GEOLOGIA-GEOTECNIA

ENSAYO DE ABSORCION					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			ABSORCION (%)
		Seco 1 (Antes de meter al horno)	seco 2 (Secado al Horno)	24 HORAS INMERSION	
01	M-1	5455.00	5199.00	5598.00	7.67
02	M-2	4522.00	5149.00	5552.00	7.83
03	M-3	5519.00	5282.00	5692.00	7.76
04	M-4	5368.00	5181.00	5591.00	7.91
05	M-5	5479.00	5289.00	5699.00	7.75
				PROMEDIO	7.79
CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ABSORCION ES MENOR A 12%					


 JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 Jairo Carlos Huamanchi Quicane
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 11074
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

ENSAYO DE ABSORCION					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			ABSORCION (%)
		Seco 1 (Antes de meter al horno)	seco 2 (Secada al Horno)	24 HORAS INMERSION	
01	M-1	5556.00	5230.00	5640.00	7.84
02	M-2	5679.00	5349.00	5759.00	7.66
03	M-3	5567.00	5266.00	5676.00	7.79
04	M-4	5655.00	5347.00	5757.00	7.67
05	M-5	5643.00	5324.00	5734.00	7.70
				PROMEDIO	7.73
CONCLUSIONES: EN TODAS LAS MUESTRAS EL ABSORCION ES MENOR A 12%					


 JKEMSCA S. R. L. C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 R. Huamanga, Quicón
 Av. J. C. F. 1107
 HUAMANGA, AYACUCHO, PERU
 TELEFONO: 054 4000684

ENSAYO DE DENSIDAD					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO REICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			DENSIDAD gr/cm ³
		Saturada Superficialmente Seco	Sumergida	secada al horno	
01	M-1	5448.00	3009.00	5024.00	2.06
02	M-2	5545.00	3034.00	5121.00	2.04
03	M-3	5548.00	3027.00	5124.00	2.03
04	M-4	5758.00	3165.00	5334.00	2.06
05	M-5	5643.00	3078.00	5219.00	2.03
				PROMEDIO	2.04
CONCLUSIONES:					

JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO

José Ciprián Martínez Lizana
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOLÓGIA-GEOTECNIA

ENSAYO DE DENSIDAD					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			DENSIDAD gr/cm ³
		Satrada Superficialmente Seca	Sumergida	Secada al horno	
01	M-1	5868.00	3254.00	5414.00	2.07
02	M-2	5992.00	3242.00	5538.00	2.01
03	M-3	5932.00	3205.00	5578.00	2.05
04	M-4	5960.00	3280.00	5606.00	2.09
05	M-5	5995.00	3289.00	5441.00	2.01
				PROMEDIO	2.05
CONCLUSIONES:					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Huilpani Quicada
 D.N. 10758
 ESPECIALISTA EN GEOLOGIA-GEOTECNIA

ENSAYO DE DENSIDAD					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			DENSIDAD gr/cm ³
		Saturada Superficialmente Seco	Sumergida	secada al horno	
01	M-1	5305.00	2826.00	4964.00	2.00
02	M-2	5256.00	2779.00	4915.00	1.98
03	M-3	5258.00	2801.00	4917.00	2.00
04	M-4	5648.00	3109.00	5307.00	2.09
05	M-5	5215.00	2849.00	4874.00	2.06
				PROMEDIO	2.03
CONCLUSIONES:					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huichura Quicoña
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN VALUACIÓN GEOTÉCNICA

ENSAYO DE DENSIDAD					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			DENSIDAD gr/cm ³
		Saturada Superficialmente Seco	Sumergida	secada al horno	
01	M-1	5259.00	2762.00	4949.00	1.98
02	M-2	5397.00	2838.00	5087.00	1.99
03	M-3	5254.00	2748.00	4944.00	1.97
04	M-4	5239.00	2746.00	4929.00	1.98
05	M-5	5285.00	2783.00	4975.00	1.99
				PROMEDIO	1.98
CONCLUSIONES:					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO

 JOSE CIPRIAN MARTINEZ LIZANA
INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

ENSAYO DE DENSIDAD					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			DENSIDAD gr/cm ³
		Saturada Superficialmente Seco	Sumergida	seca al horno	
01	M-1	5639.00	3136.00	5242.00	2.09
02	M-2	5696.00	3170.00	5299.00	2.10
03	M-3	5689.00	3166.00	5292.00	2.10
04	M-4	5754.00	3197.00	5347.00	2.09
05	M-5	5677.00	3161.00	5280.00	2.10
				PROMEDIO	2.10
CONCLUSIONES:					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamani Quispe
 Ingeniero Civil
 ESPECIALISTA EN ALUMBRADO GEOTECNIA

ENSAYO DE DENSIDAD					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE GENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CÍPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			DENSIDAD gr/cm ³
		Saturada Superficialmente Seco	Sumergida	secada al horno	
01	M-1	5532.00	3082.00	5199.00	2.12
02	M-2	5493.00	3056.00	5160.00	2.12
03	M-3	5658.00	3140.00	5295.00	2.10
04	M-4	5531.00	3070.00	5198.00	2.11
05	M-5	5639.00	3131.00	5306.00	2.12
				PROMEDIO	2.11
CONCLUSIONES:					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamán Quiñano
Ingeniero Civil
 E.S.P. CALISTO ENRIQUE DULGUA-DE-OTECAMA

ENSAYO DE DENSIDAD					
NTP 399.604 Y 399.613					
OBRA		: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"			
SOLICITANTE		: RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO			
MATERIAL		: LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO			
LUGAR		: SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FECHA : SETIEMBRE DEL 2022	
N°	MUESTRA	PESO (gr)			DENSIDAD g/cm ³
		Saturada Superficialmente Saco	Sumergida	secada al horno	
01	M-1	5620.00	3119.00	5230.00	2.09
02	M-2	5745.00	3208.00	5355.00	2.11
03	M-3	5662.00	3164.00	5272.00	2.11
04	M-4	5744.00	3200.00	5354.00	2.10
05	M-5	5744.00	3214.00	5354.00	2.12
				PROMEDIO	2.11
CONCLUSIONES:					


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO
 José Carlos Huamán Quiroga
 Ingeniero Civil
 Nº 10117
 ESE UNIVSTA - ESCUELA DE INGENIERIA GEOTECNIA

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 11 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)				
		LARGO		ANCHO			ALTURA			LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	AREA (cm ²)						
		L1	L2	L PROM.	A1	A2	L PROM.	H1	H2				L PROM.					
01	M-1	22.90	22.90	22.90	11.70	11.60	11.65	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	9.40	323.70	33007.69	266.79	123.72	
02	M-2	22.90	22.70	22.80	12.00	11.70	11.85	9.30	9.10	9.20	9.20	9.20	9.20	379.80	38728.21	270.18	143.34	
03	M-3	22.80	22.90	22.85	12.20	11.80	12.00	9.50	9.20	9.35	9.30	9.30	9.30	378.40	38585.45	274.20	140.72	
04	M-4	23.00	23.10	23.05	12.10	12.20	12.15	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	409.50	41756.72	280.06	149.10	
05	M-5	23.10	23.40	23.25	12.10	11.90	12.00	8.90	9.50	9.20	9.20	9.20	9.20	388.10	39574.56	279.00	141.84	
												PROMEDIO						139.75

CONCLUSIONES:



J. KEMSCA S.A.C.
ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Luis Huipari Utriculario
Ingeniero Civil
Especialista en Mecánica Geotécnica

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAIR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

FECHA DE ROTURA : 11 DE AGOSTO DEL 2022

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

EDAD : 7 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)													RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)		
	L1	L2	L. PROM.	A1	A2	L. PROM.	H1	H2	L. PROM.					
01	23.00	22.90	22.95	11.50	12.00	11.75	9.00	9.30	9.15	269.66	354.00	36097.38	133.86	
02	23.00	23.10	23.05	12.00	12.10	12.05	9.10	9.10	9.10	277.75	344.90	35169.45	126.62	
03	22.60	22.90	22.75	12.10	12.20	12.15	9.40	9.40	8.90	276.41	397.70	40553.47	146.71	
04	23.00	23.10	23.05	12.20	11.80	12.00	9.40	9.30	9.35	276.60	381.50	38901.56	140.64	
05	23.10	22.90	23.00	12.20	12.00	12.10	9.40	9.30	9.35	278.30	430.30	43877.69	157.66	
											PROMEDIO		141.10	

CONCLUSIONES:

[Signature]
JKEMSCA S.A.S.
ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jorge Carlos Huamani Quiroga
Ingeniero Civil
Especialidad en Geotecnia



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 6 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 13 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)	
	LARGO			ANCHO			ALTURA										
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	A PROM.	H1	H2	H PROM.								
01	23.10	23.00	23.05	11.90	12.00	11.95	9.10	9.20	9.15	9.15	9.20	9.15	275.45	489.90	49955.10	181.36	
02	23.10	23.20	23.15	12.10	12.20	12.15	8.90	9.00	8.95	8.90	9.00	8.95	281.27	375.50	38289.74	136.13	
03	23.30	23.10	23.20	12.10	12.20	12.15	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	281.88	377.80	38524.27	136.67	
04	23.30	23.20	23.25	12.00	12.10	12.05	9.10	8.90	9.00	9.10	8.90	9.00	280.16	387.10	39472.59	140.89	
05	23.00	23.20	23.10	12.20	12.30	12.25	9.10	9.30	9.20	9.10	9.30	9.20	282.98	367.50	37473.98	132.43	
														PROMEDIO			145.50

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Ciprian Martinez Lizana
 Ingeniero Civil
 E.I.C. C.A. 11544 - COL. LUCAS ALBERTO DE OTECAMA



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NIP_399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 6 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 13 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)
	LARGO			ANCHO			ALTURA									
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.							
01	22.90	23.00	22.95	12.20	12.10	12.15	8.90	9.10	9.00	278.84	386.40	39401.21	141.30			
02	22.90	23.10	23.00	12.10	12.20	12.15	9.20	9.20	9.15	279.45	381.80	38932.15	139.32			
03	23.20	23.10	23.15	12.20	12.30	12.25	9.10	9.00	9.05	283.59	460.30	46936.79	165.51			
04	23.10	22.90	23.00	12.30	12.40	12.35	9.00	9.00	9.00	284.05	408.50	41654.75	146.65			
05	23.10	23.10	23.10	11.70	11.70	11.70	9.00	9.10	9.05	270.27	364.00	37117.08	137.33			
											PROMEDIO			146.02		

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO AGUADO
 Juan Carlos Huamán Quiroga
 RUC N° 2067472600
 ESPECIALIDAD EN LA INGENIERIA GEOTECNICA

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM #954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

FECHA DE MOLDEO : 9 DE AGOSTO DEL 2022

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

FECHA DE ROTURA : 16 DE AGOSTO DEL 2022

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

EDAD : 7 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)	
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)		
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	L PROM.	H1	H2	L PROM.					
01	M-1	23.50	23.20	23.35	12.20	12.30	12.25	8.80	9.20	9.00	286.04	525.20	53554.64	187.23
02	M-2	23.40	23.10	23.25	12.10	12.20	12.15	8.90	9.20	9.05	282.49	492.00	50169.24	177.60
03	M-3	23.00	22.90	22.95	12.20	12.30	12.25	9.20	9.10	9.15	281.14	498.50	50832.05	180.81
04	M-4	23.10	22.90	23.00	12.20	12.10	12.15	9.30	8.80	9.05	279.45	512.50	52259.63	187.01
05	M-5	23.10	22.70	22.90	12.20	12.00	12.10	9.20	9.10	9.15	277.09	455.60	46457.53	167.66
											PROMEDIO		180.06	

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, ASFALTO Y RINLO
 José Manuel Quiroga
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM #954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

FECHA DE MOLDEO : 9 DE AGOSTO DEL 2022

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

FECHA DE ROTURA : 16 DE AGOSTO DEL 2022

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

EDAD : 7 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)					
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.						
01	M-1	23.10	22.60	22.85	11.90	12.00	11.95	9.30	9.30	9.30	273.06	427.80	43622.77	159.76	
02	M-2	23.00	23.00	23.00	11.60	11.70	11.65	9.30	9.20	9.25	267.95	409.90	41797.50	155.99	
03	M-3	22.90	23.10	23.00	12.10	12.00	12.05	9.00	9.20	9.10	277.15	488.50	49812.35	179.73	
04	M-4	23.20	22.80	23.00	11.90	12.00	11.95	9.20	9.20	9.20	274.85	395.50	40329.14	146.73	
05	M-5	23.30	22.90	23.10	12.00	12.30	12.15	9.20	9.00	9.10	280.67	529.50	53993.12	192.38	
												PROMEDIO		166.92	

CONCLUSIONES:


JUAN BAUTISTA S.A.C.
 ESTUDIOS EN LOS CONCRETOS AGRAFO
 Juan Bautista Huamanga, Ayacucho
 ESPECIALISTA EN LOGISTICA Y GESTION

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM #954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 9 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 16 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)	
	LARGO			ANCHO			ALTURA			LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	AREA (cm ²)		
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	L PROM.	H1	H2	L PROM.					
01	M-1	23.10	23.00	23.05	12.10	12.20	12.15	8.80	9.40	9.10	280.06	511.70	52178.05	186.31
02	M-2	22.90	22.60	22.75	12.10	12.30	12.20	9.00	9.20	9.10	277.55	402.70	41063.32	147.95
03	M-3	22.90	22.90	22.90	12.10	12.30	12.20	9.50	9.00	9.25	279.38	407.10	41511.99	148.59
04	M-4	23.00	22.90	22.95	11.80	11.70	11.75	9.10	9.10	9.10	269.66	398.90	40675.83	150.84
05	M-5	23.20	23.00	23.10	12.00	12.30	12.15	8.90	9.20	9.05	280.67	401.50	40940.96	145.87
											PROMEDIO			155.91

CONCLUSIONES:



JKEMSCA S.A.S.
ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Carlos Hernandez Quintana
Ingeniero Civil
Especialista en Mecánica de Suelos



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 18 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)					
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.						
01	M-1	22.90	23.00	22.95	12.10	11.90	12.00	8.80	9.20	9.00	275.40	476.10	48547.92	176.28	
02	M-2	23.20	22.90	23.05	12.30	12.10	12.20	9.90	9.20	9.55	281.21	451.30	46019.06	163.65	
03	M-3	23.20	23.10	23.15	12.20	12.10	12.15	8.90	9.40	9.15	281.27	446.70	45550.00	161.94	
04	M-4	23.10	23.20	23.15	12.00	12.10	12.05	9.50	9.10	9.30	278.96	416.10	42429.72	152.10	
05	M-5	23.10	23.00	23.05	12.40	12.00	12.20	9.50	9.20	9.35	281.21	480.50	48996.59	174.23	
												PROMEDIO		165.64	

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Huamán Quiroga
 Ingeniero Civil en Geotecnia
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM #954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5% DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 18 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
		LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)					
		L1	L2	L.PROM.	A1	A2	A.PROM.	H1	H2	H.PROM.						
01	M-1	22.90	23.10	23.00	12.20	12.10	12.15	8.90	9.20	9.05	279.45	602.60	61447.12	219.89		
02	M-2	23.00	23.00	23.00	12.10	12.00	12.05	9.10	9.10	9.10	277.15	407.70	41573.17	150.00		
03	M-3	22.70	22.90	22.80	12.10	12.10	12.10	9.20	9.10	9.15	275.88	383.60	39115.69	141.79		
04	M-4	22.90	22.90	22.90	12.20	12.10	12.15	9.10	9.10	9.10	278.24	367.40	37463.78	134.65		
05	M-5	22.90	22.90	22.90	12.10	11.90	12.00	9.20	9.20	9.20	274.80	380.20	38768.99	141.08		
														PROMEDIO	157.48	

CONCLUSIONES:

JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Antonio Rodríguez Quiroga
 INGENIERO CIVIL EN GEOTECNIA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA-GEOTECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 6 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 20 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm3)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)					
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.						
01	23.10	23.00	23.05	11.90	11.60	11.75	8.90	9.00	8.95	270.84	406.60	41461.00	153.08		
02	23.00	23.10	23.05	12.10	11.90	12.00	9.00	9.40	9.20	276.60	405.70	41369.23	149.56		
03	23.00	23.10	23.05	11.80	11.50	11.65	9.00	9.30	9.15	268.53	402.90	41083.71	152.99		
04	22.90	23.00	22.95	12.00	11.90	11.95	9.10	9.10	9.10	274.25	403.60	41155.09	150.06		
05	23.20	23.20	23.20	12.10	12.10	12.10	8.80	9.00	8.90	280.72	405.60	41359.03	147.33		
											PROMEDIO		150.61		

CONCLUSIONES:



JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Huamanchi Quispe
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 6 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 20 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)					
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	A.PROM.	H1	H2	H.PROM.						
01	23.30	23.30	23.30	12.10	12.20	12.15	9.10	9.00	9.05	283.10	423.30	43163.90	152.47		
02	23.00	23.10	23.05	12.10	12.00	12.05	9.20	9.00	9.10	277.75	446.80	45560.20	164.03		
03	22.90	22.90	22.90	12.00	12.10	12.05	9.00	9.10	9.05	275.95	389.30	39696.92	143.86		
04	23.10	23.10	23.10	12.40	12.10	12.25	9.20	8.90	9.05	282.98	462.40	47150.93	166.63		
05	23.20	23.10	23.15	12.20	12.10	12.15	9.00	8.80	8.90	281.27	470.00	47925.90	170.39		
											PROMEDIO		159.48		

CONCLUSIONES:



JKEMSCA S.A.S.
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Carlos Martinez Lizana
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 6 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 20 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)					
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.						
01	23.00	23.30	23.15	12.30	12.20	12.25	9.40	9.40	9.40	283.59	520.90	53116.17	187.30		
02	23.10	22.90	23.00	12.00	12.00	12.00	9.10	9.00	9.05	276.00	518.40	52861.25	191.53		
03	23.20	23.80	23.50	12.30	12.10	12.20	9.00	9.00	9.25	286.70	527.30	53768.78	187.54		
04	22.90	23.00	22.95	12.20	12.00	12.10	9.50	9.10	9.30	277.70	524.80	53513.86	192.71		
05	23.00	23.00	23.00	12.10	12.00	12.05	9.10	9.00	9.05	277.15	523.10	53340.51	192.46		
											PROMEDIO		190.31		

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.C.
ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Ciprian Martinez Lizana
Ingeniero Civil
ESPECIALISTA EN FUNDACIONES Y OBRAS

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 9 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 23 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)					
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.						
01	23.00	22.90	22.95	11.80	11.70	11.75	9.20	9.00	9.10	269.66	566.30	57745.61	214.14		
02	22.90	23.00	22.95	12.10	12.00	12.05	9.00	9.40	9.20	276.55	554.90	56583.15	204.61		
03	23.00	33.90	28.45	12.00	12.00	12.00	9.00	9.10	9.05	341.40	560.00	57103.20	167.26		
04	22.90	23.00	22.95	12.10	12.00	12.05	9.10	9.20	9.15	276.55	556.90	56787.09	205.34		
05	23.00	22.80	22.90	12.20	12.00	12.10	9.10	9.00	9.05	277.09	586.70	59825.80	215.91		
												PROMEDIO		201.45	

CONCLUSIONES:



JKEMSCA S.A.C.
ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jorge Rojas Espino
Gerente General
RUC N° 20574756008

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 9 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 23 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)					
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	A.PROM.	H1	H2	H.PROM.						
01	22.80	22.60	22.70	12.00	11.90	11.95	9.10	9.10	9.10	271.27	583.70	59519.89	219.42		
02	22.90	22.80	22.85	12.20	11.90	12.05	9.30	8.80	9.05	275.34	599.50	61131.02	222.02		
03	23.20	23.00	23.10	12.20	11.90	12.05	8.80	9.00	8.90	278.36	592.00	60366.24	216.87		
04	28.10	23.10	25.60	12.10	11.90	12.00	9.20	9.20	9.20	307.20	453.40	46233.20	150.50		
05	22.90	29.10	26.00	11.70	11.50	11.60	9.00	9.30	9.15	301.60	513.60	52371.79	173.65		
												PROMEDIO		196.49	

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Martínez Quiñado
 Ingeniero Civil
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"
SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO : 1 DE AGOSTO DEL 2022
MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON : 29 DE AGOSTO DEL 2022
LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)														LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-0)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
	LARGO				ANCHO				ALTURA				AREA (cm2)				
	LI	LZ	L.PROM.		A1	A2	L.PROM.		H1	H2	L.PROM.						
01	M-1	23.10	22.90	23.00	12.00	12.10	12.05	9.20	9.40	9.30	277.15	487.20	49679.78	179.25			
02	M-2	23.10	23.10	23.10	12.10	12.20	12.15	9.00	8.80	8.90	280.67	578.60	58999.84	210.21			
03	M-3	23.00	23.20	23.10	11.90	12.00	11.95	9.00	9.20	9.10	276.05	644.10	65678.88	237.93			
04	M-4	23.00	22.70	22.85	12.10	11.90	12.00	9.00	9.10	9.05	274.20	535.50	54604.94	198.14			
05	M-5	23.00	23.00	23.00	11.70	11.60	11.65	9.40	9.00	9.20	267.95	576.90	58826.49	219.54			
											PROMEDIO			209.22			

CONCLUSIONES:





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RUC N° 20074754003

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 1 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 29 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)		
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)			
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	A PROM.	H1	H2	H PROM.						
01	M-1	23.20	23.10	23.15	11.60	11.60	11.60	9.50	9.50	9.50	9.35	268.54	668.20	68136.35	253.73
02	M-2	23.20	23.10	23.15	12.10	12.20	12.15	9.40	9.50	9.45	9.45	281.27	699.00	71277.03	253.41
03	M-3	22.90	23.10	23.00	12.20	11.90	12.05	9.50	9.30	9.40	9.40	277.15	702.00	71582.94	258.28
04	M-4	23.10	23.10	23.10	12.20	12.20	12.20	9.40	8.90	9.15	281.82	683.00	69645.51	247.13	
05	M-5	22.70	22.90	22.80	12.10	12.10	12.10	9.40	9.30	9.35	275.88	694.10	70777.38	256.55	
											PROMEDIO				

CONCLUSIONES:


JOSÉ CARLOS HUMBERTO QUINTERO
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Humberto Quintero
 RUC N° 20074754003
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM #954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 2 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 30 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (kN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)	
		LARGO		ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)							
		L1	L2	L PROM.	A1	A2	L PROM.	H1	H2		L PROM.						
01	M-1	23.10	22.90	23.00	12.10	12.10	12.10	12.10	9.00	9.10	9.05	9.10	9.05	278.30	617.00	62915.49	226.07
02	M-2	23.10	22.80	22.95	12.00	12.40	12.20	12.20	9.10	8.90	9.00	8.90	9.00	279.99	608.00	61997.76	221.43
03	M-3	22.90	22.80	22.85	12.10	12.20	12.15	12.15	9.00	8.90	8.95	8.90	8.95	277.63	566.90	57806.79	208.22
04	M-4	22.90	23.00	22.95	12.10	12.10	12.10	12.10	9.10	9.00	9.05	9.00	9.05	277.70	566.20	57735.41	207.91
05	M-5	22.90	23.00	22.95	12.00	12.10	12.05	12.05	9.10	9.00	9.05	9.00	9.05	276.55	561.20	57225.56	206.93
PROMEDIO															214.11		

CONCLUSIONES:


 JOSÉ CIPRIÁN MARTÍNEZ LIZANA
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Ciprián Martínez Lizana, Ayacucho
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL Y TECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 2 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 30 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	L PROM.	H1	H2	L PROM.				
01	23.00	23.00	23.00	12.00	12.10	12.05	9.20	9.10	9.15	277.15	705.30	71919.44	259.50
02	22.90	23.00	22.95	12.00	12.10	12.05	9.10	9.00	9.05	276.55	529.60	54003.31	195.28
03	22.90	22.90	22.90	11.70	12.00	11.85	9.00	9.10	9.05	271.37	426.10	43449.82	160.11
04	23.10	23.00	23.05	12.00	12.00	12.00	9.50	9.20	9.35	276.60	685.60	69910.63	252.75
05	23.00	22.90	22.95	12.00	12.10	12.05	9.20	9.20	9.20	276.55	660.90	67391.97	243.69
											PROMEDIO		222.27

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Bautista, Quilichao
 Calle 10 de Agosto 1001
 ESPECIALIDAD EN INGENIERIA CIVIL-CONCRETO



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 3 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 31 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)					
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.						
01	23.20	23.30	23.25	12.20	12.00	12.10	9.10	8.90	9.00	281.33	59581.07	211.79			
02	23.30	23.20	23.25	12.20	12.20	12.20	9.20	9.30	9.25	283.65	59428.12	209.51			
03	23.20	23.10	23.15	12.20	12.00	12.10	8.80	8.90	8.85	280.12	58500.19	208.84			
04	23.00	22.90	22.95	12.20	12.30	12.25	9.10	8.90	9.00	281.14	58388.02	207.68			
05	23.10	23.10	23.10	11.60	11.80	11.70	8.90	9.10	9.00	270.27	55747.00	206.26			
											PROMEDIO		208.82		

CONCLUSIONES:


J KEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Ciprian Martinez Lizana, Quincero
 S. de Villavicencio
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAIR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 6 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 3 DE SETIEMBRE DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg./cm ³)
	LARGO			ANCHO			ALTURA									
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	A.PROM.	H1	H2	H.PROM.							
01	23.10	23.00	23.05	12.00	12.10	12.05	9.00	8.60	8.80	277.75	555.50	56644.34	203.94			
02	23.30	23.20	23.25	12.30	12.20	12.25	8.70	8.80	8.75	284.81	578.40	58979.45	207.08			
03	23.10	23.10	23.10	12.10	12.20	12.15	9.20	9.10	9.15	280.67	549.40	56022.32	199.61			
04	22.90	23.10	23.00	12.00	12.00	12.00	9.00	9.00	9.00	276.00	563.50	57460.10	208.19			
05	23.20	23.10	23.15	12.00	12.20	12.10	9.10	9.20	9.15	280.12	574.60	58591.96	209.17			
												PROMEDIO			205.60	

CONCLUSIONES:


JUAN BAUTISTA
 ESTUDIOS DE MECANICA DE CONCRETO Y ASFALTO
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN INGENIERIA DE OBRAS DE CONCRETO Y ASFALTO



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
RUC N° 20574726003

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NIP_399.613 Y 399.604**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAIR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 5 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 2 DE SETIEMBRE DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)												RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)
	LARGO			ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	L PROM.	H1	H2	L PROM.				
01	23.00	23.00	23.00	12.00	12.10	12.05	9.30	9.40	9.35	277.15	618.80	63099.04	227.67
02	23.10	23.00	23.05	12.20	11.90	12.05	9.00	9.10	9.05	277.75	625.20	63751.64	229.53
03	23.50	23.30	23.40	12.20	12.10	12.15	8.90	9.00	8.95	284.31	544.40	55512.47	195.25
04	22.80	22.90	22.85	12.00	12.00	12.00	9.10	9.20	9.15	274.20	607.40	61936.58	225.88
05	22.90	22.90	22.90	12.10	11.90	12.00	9.40	9.50	9.45	274.80	615.00	62711.55	228.21
											PROMEDIO	221.31	

CONCLUSIONES:

[Signature]
J. KEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Ciprian Martinez Lizana
 INGENIERO CIVIL
 EPMUNICIPALIDAD DE HUAMANGA

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
 N.T.P. 399.605: 2018**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 1 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 8 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)
	LARGO		ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)	PROMEDIO			
	L1	L2	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.					
01	23.00	23.00	12.20	12.40	12.30	29.90	33.00	31.45	282.90	245.50	25033.64	88.49	

CONCLUSIONES:



J. KEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Huamanga, Ayacucho
 PERÚ - GEOTECNIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 1 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 8 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (mm)								AREA (cm2)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)	
		LARGO		ANCHO		ALTURA		L.PROM.	H1					H2
L1	L2	A1	A2	H1	H2	L.PROM.	H1			H2	L.PROM.			
01	M-1	23.00	22.90	22.95	12.30	12.20	12.25	29.50	29.40	29.45	281.14	259.00	26410.23	93.94
												PROMEDIO	93.94	

CONCLUSIONES:



JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE MECANICA DE CONCRETO ASFALTO
 Jose Carlos Bautista, Quilacollo
 Av. 28 de Agosto, 1001
 ESPLE, HUAMANGA, AYACUCHO, PERU



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAIR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 2 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 9 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)								AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)	
		LARGO		ANCHO		ALTURA		L.PROM.	L.PROM.					
		L1	L2	A1	A2	H1	H2							
01	M-1	23.20	22.90	23.05	12.20	12.10	12.15	29.90	29.50	29.70	290.06	294.30	30009.77	107.16
											PROMEDIO		107.16	

CONCLUSIONES:


 JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Ciprian Martinez Lizana, Quisacollo
 RUC N° 20574456983
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 2 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 9 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)
	LARGO		ANCHO		ALTURA		L. PROM.		H. PROM.					
	L1	L2	A1	A2	H1	H2	L. PROM.	L. PROM.	H1	H2				
01	23.00	23.10	23.05	11.60	12.10	11.85	30.80	30.90	30.85	30.85	273.14	310.61	31672.90	115.96
PROMEDIO													115.96	

CONCLUSIONES:


J. KEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE MECANICA DE CONCRETO Y ASPHALTO
 Jose Carlos Ciprián Martínez Lizana
 Ingeniero Civil
 ESPECIALISTA EN CÁLCULO Y GEOTECNIA



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

FECHA DE MOLDEO : 3 DE AGOSTO DEL 2022

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

FECHA DE ROTURA : 10 DE AGOSTO DEL 2022

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

EDAD : 7 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)								AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ³)			
		LARGO		ANCHO		ALTURA										
		L1	L2	L1	L2	L1	L2	H1	H2					L PROM.		
01	M-1	23.10	23.00	23.05	12.10	12.10	12.10	12.20	12.20	29.80	30.10	29.95	281.21	256.50	26155.31	93.01
											PROMEDIO	93.01				

CONCLUSIONES:

JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Ing. Ciprián Martínez Lizana
 Ingeniero Civil en Geotecnia
 RUC N° 20574756089

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 11 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)			
		LARGO					ANCHO						AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)
		LI	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.					
01	M-1	22.70	22.60	22.65	12.10	12.30	12.20	29.80	30.10	29.95	276.33	307.60	31365.97	113.51	
											PROMEDIO	113.51			

CONCLUSIONES:



JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Luis Bermudez
 Esp. INGENIERIA CIVIL
 ESPECIALIDAD EN INGENIERIA GEOTECNICA



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605; 2018**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022".

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 11 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 7 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)		
		LARGO		ANCHO		ALTURA		AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)			
		L1	L2	L PROM.	A1	A2	L PROM.						H1	H2
01	M-1	23.10	23.20	23.15	12.30	11.90	12.10	33.10	33.00	33.05	280.12	255.20	26022.74	92.90
											PROMEDIO	92.90		

CONCLUSIONES:


 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 JCS S.A.C.
 JCS Ciprian Martinez Lizana
 Ing. Civil en Mecánica de Suelos y Geotecnia
 ESP. Lic. en Ingeniería Civil y Geotecnia



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO **FECHA DE MOLDEO** : 1 DE AGOSTO DEL 2022

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON **FECHA DE ROTURA** : 15 DE AGOSTO DEL 2022

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO **EDAD** : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)
	LARGO		ANCHO			ALTURA								
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.					
01	23.00	23.20	23.10	12.40	12.30	12.35	30.50	30.00	30.25	285.29	253.50	258.49.40	90.61	
												PROMEDIO	90.61	

CONCLUSIONES:


 JKEMSCA S.R.L.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Martinez Lizana
 Ingeniero Civil
 CIP 12074
 EN GEOTECNIA-GEOTECNIA

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
 N.T.P. 399.605: 2018**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 1 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 15 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)		
	LARGO		ANCHO		ALTURA		AREA (cm2)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	PROMEDIO			
	L1	L2	L1 PROM.	A1	A2	L1 PROM.						H1	H2
01	22.50	23.00	22.75	12.20	12.50	12.35	29.80	30.00	29.90	280.96	384.00	39156.48	139.37

CONCLUSIONES:

JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Martínez Lizana
 INGENIERO EN CIVIL
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y OTECMA

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022".

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 2 DE AGOSTO DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 16 DE AGOSTO DEL 2022
EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)		
	LARGO		ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)	LECTURA (KN)		CARGA DE ROTURA (Ng-f)	
	L1	L2	A1	A2	L PROM.	H1	H2	L PROM.					
01	23.10	23.20	23.15	12.40	12.00	12.20	30.30	30.30	30.30	292.43	374.00	38136.78	135.03
PROMEDIO											135.03		

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.S.
ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Ciprian Martinez Lizana
RUC N° 20074756503
P.O. BOX 1011 - HUAMANGA - AYACUCHO



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 2 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 16 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)
		LARGO		ANCHO			ALTURA								
		L1	L2	L1 PROM.	A1	A2	L1 PROM.	H1	H2	L1 PROM.					
01	M-1	23.20	22.90	23.05	12.10	12.50	12.30	30.00	29.80	29.90	283.52	287.60	29326.57	103.44	
												PROMEDIO		103.44	

CONCLUSIONES:


KEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Martinez Lizana
 Ingeniero Civil
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM #954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 3 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 17 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)
	LARGO		ANCHO		ALTURA		L. PROM.		I. PROM.					
	L1	L2	A1	A2	H1	H2	L. PROM.	I. PROM.	L. PROM.	I. PROM.				
01	22.70	23.10	22.90	12.50	12.30	12.40	30.00	30.40	30.20	30.20	283.96	306.90	31498.53	110.93
											PROMEDIO		110.93	

CONCLUSIONES:

JKEMSCA S.A. S.C.
 ESTUDIO DE INGENIERIA EN CONCRETO ASFALTO
 TUBO DE COMPRESION DE CONCRETO
 TECNICO EN MECANICA DE SUELOS
 ING. GUSTAVO J. VALENZUELA

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
 N.T.P. 399.605; 2018**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 18 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)		
	LARGO		ANCHO		ALTURA		AREA (cm2)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)			
	L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.						H1	H2
01	23.00	22.90	22.95	12.20	12.20	12.20	12.20	29.60	29.40	29.50	279.99	29619.23	105.79
PROMEDIO											105.79		

CONCLUSIONES:

KEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamán Quiroga
 Ingeniero Civil
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y GEOTECNIA



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605; 2018**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 18 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 14 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg./cm ³)		
	LARGO		ANCHO			ALTURA		LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	AREA (cm ²)		PROMEDIO	
	L1	L2	A1	A2	L.PROM.	H1	H2						L.PROM.
01	23.00	22.90	22.95	12.40	12.50	12.45	29.00	30.00	29.90	285.73	300.50	30641.99	107.24

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Ciprian Martinez Lizana
 INGENIERO CIVIL
 S.P.S. CALLE HUANCA DE UNCEGA GEOTECNA



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO PATRON

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 1 DE AGOSTO DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 29 DE AGOSTO DEL 2022
EDAD : 28 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										LECTURA (TON)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)
		LARGO		ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)				
		L1	L2	L.PROM.	A1	A2	L.PROM.	H1	H2		L.PROM.			
01	M-1	23.00	23.10	23.05	12.20	12.10	12.15	30.30	30.20	30.25	280.06	293.00	29877.21	106.68
												PROMEDIO		106.68

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Huamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022".

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 1 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 29 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ³)
		LARGO		ANCHO		ALTURA		L. PROM.		H.2					
		L1	L2	A1	A2	H1	H2	L. PROM.	H.2	L. PROM.	H.2				
01	M-1	23.20	23.20	12.00	12.20	30.10	30.10	30.00	30.05	30.05	30.05	280.72	393.34	401.08.88	142.88
												PROMEDIO		142.88	

CONCLUSIONES:


 J. KEMSCA S.A. S.C.
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Huamani Quispe
 Ing. Civil - Especialista en Geotecnia
 ESPIC/ANEP/UNIVERSIDAD DEL TROPICANO



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 2 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 30 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)			
	LARGO		ANCHO			ALTURA			AREA (cm ²)	LECTURA (KN)		CARGA DE ROTURA (Kg-f)		
	L1	L2	L PROM.	A1	A2	L PROM.	H1	H2					L PROM.	
01	M-1	23.10	23.10	23.10	12.10	12.20	12.15	30.10	30.00	30.05	280.67	417.90	42613.26	151.83
PROMEDIO											151.83			

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Juan Bautista Quispe
 INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA
 ESPECIALIDAD EN INGENIERIA GEOTECNICA



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 10 % DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 9 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 6 DE SETIEMBRE DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)			
	LARGO		ANCHO		L.PROM.		ALTIMETRIA		AREA (cm2)	LECTURA (KN)		CARGA DE ROTURA (Kg-f)		
	L1	L2	A1	A2	L.PROM.	H1	H2	L.PROM.						
01	23.10	22.90	25.00	12.20	12.00	12.10	12.10	30.30	30.10	30.20	278.30	374.80	38218.36	137.33
PROMEDIO											137.33			

CONCLUSIONES:


JOSÉ MANUEL ONTAÑO
 ESTUDIOS DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Manuel Ontaño
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA-GEOTECNIA



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICHAIR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 3 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 3 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 31 DE AGOSTO DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm3)	
		LARGO		ANCHO			ALTURA			AREA (cm2)					
		L1	L2	L1 PROM.	A1	A2	L1 PROM.	H1	H2		L1 PROM.				
01	M-1	23.10	23.00	23.05	12.20	12.00	12.10	12.10	30.10	30.40	30.25	278.91	312.00	31814.64	114.07
												PROMEDIO		114.07	

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.S.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Ciprian Martinez Lizana
 Ingeniero Químico
 Profesional en Mecánica de Suelos y Geotecnia



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P. 399.605: 2018

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 5 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022

FECHA DE ROTURA : 1 DE SETIEMBRE DEL 2022

EDAD : 28 DIAS

N° MUESTRA	DIMENSIONES (cm)										AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (Kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ³)
	LARGO		ANCHO		ALTURA		L. PROM.		H. Z.					
	L1	L2	A1	A2	H1	H2	L. PROM.	L. PROM.	H. Z.	H. Z.				
01	23.10	23.20	23.15	11.80	12.00	11.90	30.20	30.10	30.15	30.15	275.49	311.90	31794.25	115.41
												PROMEDIO	115.41	

CONCLUSIONES:


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASALTO
 Jose Carlos Bautista Quicozho
 INGENIERO CIVIL EN MECANICA DE SUELOS
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM # 954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE EN PILAS
N.T.P.-399.605; 2018**

PROYECTO : "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022"

SOLICITANTE : RICAR CIPRIAN MARTINEZ LIZANA - ISAIS ROJAS ESPINO

MATERIAL : LADRILLO MACIZO DE CONCRETO CON 8 % DE BOTELLA PLASTICO RECICLADO

LUGAR : SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO

FECHA DE MOLDEO : 4 DE AGOSTO DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 1 DE SETIEMBRE DEL 2022
EDAD : 28 DIAS

N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)								AREA (cm ²)	LECTURA (KN)	CARGA DE ROTURA (kg-f)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ³)		
		LARGO		ANCHO		ALTURA		I. PROM.	I. PROM.						
		L1	L2	A1	A2	H1	H2								
01	M-1	23.20	23.10	23.15	12.20	12.10	12.15	12.15	30.20	30.30	30.25	30.25	325.50	33191.24	118.01
											PROMEDIO	118.01			

CONCLUSIONES:


JUAN CARLOS MARTINEZ LIZANA
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Juan Carlos Martínez Lizana, Quisacollo
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Anexo 7. Certificado de calibración del equipo



Metrotest E.I.R.L.
LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-174-2022

Pág. 1 de 3

OBJETO DE PRUEBA: MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETOS

Rangos 100 000 kgf
Dirección de carga Ascendente
FABRICANTE METROTEST
Modelo MC-160
Serie 233
Indicador de Fuerza (Modelo/Serie) MCIL-1 / C-1016
Transductor de Presión 160429031
Ubicación Lab. Fuerza de Metrotest E.I.R.L.

Codigo Identificación NO INDICA
Norma utilizada ASTM E4; ISO 7500-1
Intervalo calibrado Escala (s) 100 000 kgf
De 10 000 a 100 000 kgf 1% A 50%

Temperatura de prueba °C
Inicial 19,8 Final 20,1

Inspección general La prensa se encuentra en buen estado de funcionamiento
Solicitante JKEMSCA S.A.C.
Dirección MZA. N1 LOTE. 02 ASOC. MIRAFLORES ALTA - AYACUCHO - HUAMANGA - SAN JUAN BAUTISTA
Ciudad AYACUCHO
PATRON(ES) UTILIZADO(S) Tipo / Modelo BOTELLA
Código MF-02
Certif. de calibr. INF-LE-381-21B PUCP

Unidades de medida Sistema Internacional de Unidades (SI)
FECHA DE CALIBRACION 2022/03/11
FECHA DE EMISION 2022/03/11

FIRMAS AUTORIZADAS

Jefe de Metrología
Luiggi Asenjo G.





Metrotest E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-174-2022

Pág. 2 de 3

Método de calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE

DATOS DE CALIBRACIÓN

ESCALA: 981 kN Resolución: 0,05 kN Dirección de la carga: Ascendente
100 000 kgf 0 005 kgf Factor de conversión: 0,00 98 kN/kgf

Indicación de la máquina (F _i)	Indicaciones del patrón (series de mediciones)							
	%	kN	kgf	0°	120°	No aplica	240°	Accesorios
10	100,00	10 197	10 197	99,71	99,60	No aplica	99,71	No aplica
20	200,00	20 394	20 394	200,26	200,40	No aplica	200,01	No aplica
30	300,00	30 591	30 591	300,50	300,19	No aplica	300,10	No aplica
40	400,00	40 789	40 789	400,97	400,94	No aplica	400,80	No aplica
50	500,00	50 986	50 986	500,09	500,24	No aplica	500,14	No aplica
60	600,00	61 183	61 183	600,37	601,39	No aplica	601,38	No aplica
70	700,00	71 380	71 380	700,70	699,84	No aplica	699,84	No aplica
80	800,00	81 577	81 577	800,42	799,50	No aplica	800,52	No aplica
Indicación después de carga				0,00	0,00	0,00	0,00	No aplica

ESCALA: 980,67 kN Incertidumbre del patrón: ± 0,086 %

Indicación de la máquina (F _i)	Cálculo de errores relativos						Resolución	
	%	kN	kgf	Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad		Accesorios
10	100,00	10 197	10 197	0,33	0,11	No aplica	No aplica	0,05
20	200,00	20 394	20 394	-0,11	0,19	No aplica	No aplica	0,02
30	300,00	30 591	30 591	-0,09	0,13	No aplica	No aplica	0,02
40	400,00	40 789	40 789	-0,22	0,04	No aplica	No aplica	0,01
50	500,00	50 986	50 986	-0,03	0,03	No aplica	No aplica	0,01
60	600,00	61 183	61 183	-0,17	0,17	No aplica	No aplica	0,01
70	700,00	71 380	71 380	-0,02	0,12	No aplica	No aplica	0,01
80	800,00	81 577	81 577	-0,02	0,13	No aplica	No aplica	0,01
Error de cero fo (%)				0 000	0 000	0 000	No aplica	Err máx.(0) = 0,00

FIRMAS AUTORIZADAS

Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G.





Metrotest E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-174-2022

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE

MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETOS

Errores relativos máximos absolutos hallados

ESCALA 100 000 kgf

Error de exactitud **0,33 %**

Error de repetibilidad **0,19 %**

Error de Reversibilidad No aplica

Error de cero 0

Error por accesorio 0 %

Resolución 0,02 En el 20 %

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica:

ESCALA 100 000 kgf Ascendente

TRAZABILIDAD

METROTEST E.I.R.L. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de sus patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados y certificados por la Pontificia Universidad Católica de Perú y la SNM INDECOPI.

OBSERVACIONES.

1. Los cartas de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenido parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.

FIRMAS AUTORIZADAS

Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CT-131-2022

Página 1 de 5

Solicitante : JKEMSCA S.A.C.
 Dirección : MZA. N1 LOTE. 02 ASOC. MIRAFLORES ALTA - AYACUCHO - HUAMANGA - SAN JUAN BAUTISTA
 Expediente : V-00582-2021
 Equipo de Medición : HORNO ELECTRICO
 Marca : AG4 INGENIERIA
 Modelo : AS-H80
 Procedencia : PERÚ
 Código de Ident. : NO INDICA
 Número de Serie : 846
 T° de trabajo : 110 °C ± 5 °C
 Ventilación : Natural
 Lugar de Calibración : Lab.Temperatura AG4 INGENIERIA
 Fecha de Calibración : 2022-08-22
 Fecha de Emisión : 2022-08-22

Nombre	Marca	Modelo	Código de identificación	Alcance de indicación	División mínima	Tipo de indicación
Termometro controlador	NO INDICA	NSG	NO INDICA	600°C	1°C	Digital

Método de Calibración Empleado

La calibración se realizó tomando como referencia el Método de Comparación entre las indicaciones de lectura del termometro controlador del equipo a calibrar con Termometro patrón con 10 termopares utilizando el "Procedimiento de INDECOPI/SNM PC-005 1° Ed. "Procedimiento para la Calibración de Hornos".

Observaciones

- (*) Identificación grabada en una etiqueta adherida en el instrumento.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento.

(*) Código asignado por AG4 INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L.



Luigi Asenjo G.
Jefe de Metrologia

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
961 739 849
955 851 191

ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com



**CERTIFICADO DE CALIBRACION
CT-131-2022**

Página 2 de 5

Condiciones Ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	22.3	22.8
Humedad (%)	54	58

Resultados de la calibración:

CALIBRACION PARA 110 °C ± 5 °C

TIEMPO (min.)	T Ind. (°C) Termómetro del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICION (°C)										T prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110	113.9	118.0	115.8	113.5	113.9	114.7	114.8	114.8	114.7	113.8	114.8	4.5
02	110	114.1	117.9	115.8	113.7	114.1	115.1	114.4	114.8	114.6	113.7	114.8	4.2
04	110	114.0	117.8	115.7	113.7	114.1	115.0	114.4	114.9	114.8	113.8	114.8	4.1
06	110	114.1	117.7	115.8	113.8	114.1	114.9	114.8	115.0	114.7	113.7	114.8	4.1
08	110	114.0	117.8	115.7	113.7	114.0	115.0	114.7	115.1	114.8	113.7	114.9	4.1
10	110	113.9	117.9	115.6	113.7	113.9	115.1	114.2	115.3	114.9	113.6	114.8	4.3
12	110	114.1	117.8	115.8	113.8	113.9	115.0	114.9	115.2	114.9	113.6	114.9	4.2
14	110	113.9	117.7	115.9	113.8	114.0	115.1	114.4	115.1	115.0	113.4	114.8	4.3
16	110	113.9	118.0	115.8	113.8	114.1	115.1	114.6	115.0	114.9	113.4	114.9	4.6
18	110	114.2	118.1	116.0	113.9	113.9	115.2	114.4	115.0	114.7	113.4	114.9	4.7
20	110	114.1	117.9	115.8	113.6	114.0	115.1	114.7	115.1	114.7	114.0	114.9	4.4
22	110	114.2	117.8	115.8	113.7	114.0	115.0	114.8	115.1	114.8	113.9	114.9	4.1
24	110	114.1	117.8	115.7	113.7	114.1	115.0	114.9	114.9	114.7	113.8	114.9	4.1
26	110	113.9	117.7	115.8	113.6	114.0	114.9	114.8	114.9	114.8	113.8	114.8	4.1
28	110	114.0	117.6	115.5	113.7	114.1	115.0	114.8	114.8	114.8	113.8	114.8	3.9
30	110	114.1	117.7	115.6	113.7	114.1	115.1	114.2	114.8	114.9	113.8	114.8	4.0
32	110	113.8	117.8	115.8	113.8	114.0	115.0	114.9	114.8	114.9	113.8	114.9	4.0
34	110	113.8	117.7	115.8	113.8	114.0	115.0	114.4	114.9	115.0	113.7	114.8	4.0
36	110	113.9	118.0	115.8	113.8	114.1	114.9	114.6	114.9	114.9	113.7	114.9	4.3
38	110	114.0	118.1	115.7	113.9	114.1	115.0	114.4	114.9	114.7	113.7	114.9	4.4
40	110	114.1	117.6	115.6	113.5	114.0	115.0	114.6	114.6	115.0	114.1	114.8	4.1
42	110	114.1	117.8	115.8	113.7	114.0	115.1	114.6	114.6	114.9	114.0	114.9	4.1
44	110	114.1	117.7	115.9	113.7	114.0	115.0	114.7	114.6	114.9	113.9	114.9	4.0
46	110	114.0	117.5	115.8	113.6	113.7	114.9	114.7	114.6	115.1	114.2	114.8	3.9
48	110	114.0	117.5	115.8	113.7	113.8	115.0	114.7	114.6	115.3	114.4	114.9	3.8
50	110	113.9	117.6	115.8	113.7	113.9	115.0	114.2	114.7	114.9	114.1	114.8	3.9
52	110	113.9	117.7	115.8	113.8	114.0	115.0	114.9	114.8	114.9	114.0	114.9	3.9
54	110	113.9	117.8	115.7	113.8	114.0	114.9	114.4	114.7	115.0	114.0	114.8	4.0
56	110	114.0	118.0	115.7	113.8	113.7	114.9	114.8	114.6	114.9	113.9	114.8	4.3
58	110	113.9	118.1	115.6	113.9	113.8	115.1	114.4	114.6	114.7	113.9	114.8	4.3
60	110	114.0	117.9	115.5	113.7	113.9	115.1	114.6	114.6	114.8	114.0	114.8	4.2
T.PROM	110	114.0	117.8	115.7	113.7	114.0	115.0	114.6	114.8	114.8	113.8	114.8	
T.MAX	110	114.2	118.1	116.0	113.9	114.1	115.2	114.9	115.3	115.3	114.4		
T.MIN	110	113.8	117.5	115.5	113.5	113.7	114.7	114.2	114.6	114.8	113.4		



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
961 739 849
955 851 191

ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CT-131-2022

Página 3 de 5

PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de referencia Nacional	Termometro de indicación Digital con sensores	CTM-001-2021
Patrón de referencia Nacional	Termometro de indicación digital	T-1174-2021

PARÁMETRO	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	118.1	0.3
Mínima Temperatura Medida	113.4	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.1	0.3
Estabilidad	± 0.50	0.04
Uniformidad	4.7	0.3

T.PROM.: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T.prom. : Promedio de la temperatura en las diez posiciones de medición para un instante dado.

T.MAX : Temperatura máxima

T.MIN. : Temperatura mínima

DTT. : Desviación de Temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo " DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termometro propio del medio isoterma: **0.5 °C**

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ máx. DTT.



Luigi Ajzeno G.
Jefe de Metrología

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
961 739 849
955 851 191

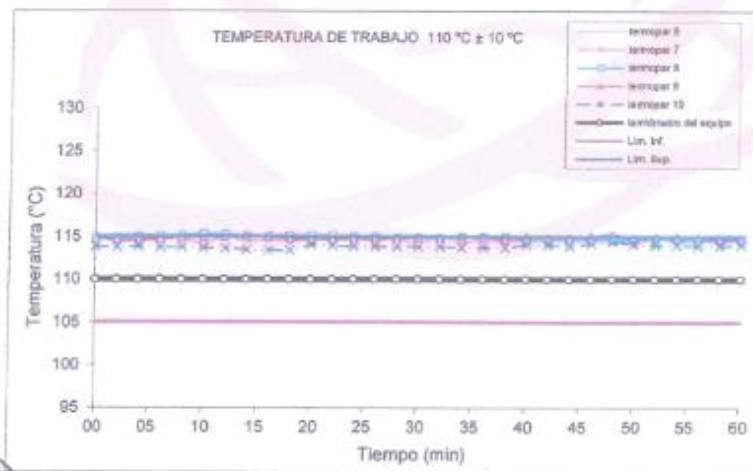
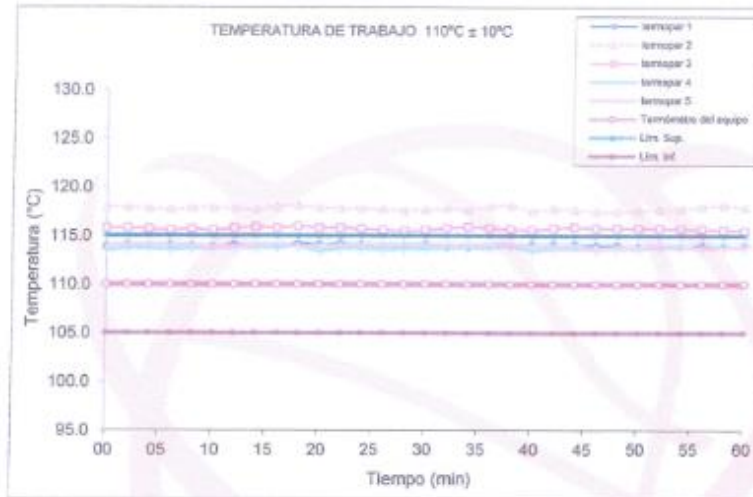
ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CT-131-2022

Página 4 de 5



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
961 739 849
955 851 191

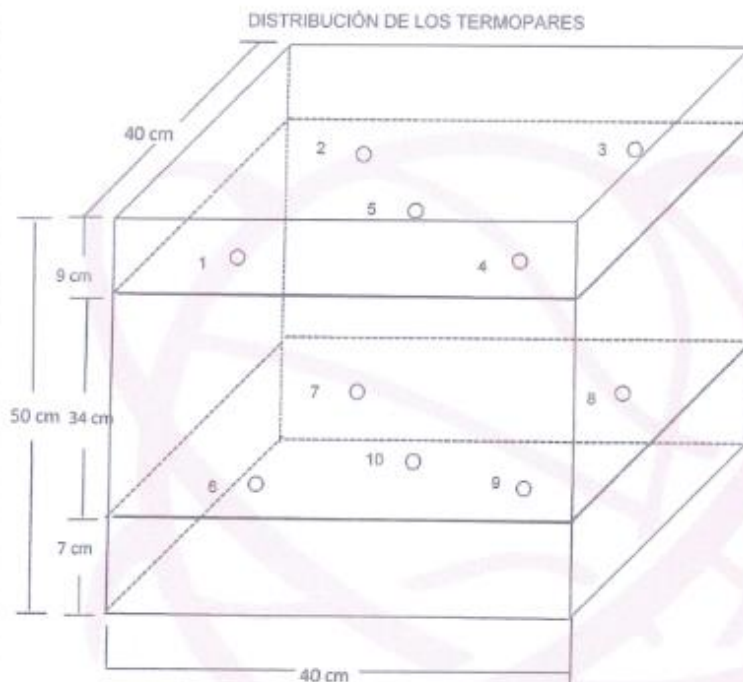
ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CT-131-2022

Página 5 de 5



Los termopares 5 y 10 están ubicados en el centro de los planos inferior y superior.

Los termopares del 1 al 4 y del 6 al 10 están ubicados a 9 cm de las paredes laterales.

Los termopares del 1 al 4 y del 6 al 10 están ubicados a 10 cm y a 12 cm respectivamente de la parte superior e inferior del horno tal como se muestra en el dibujo.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
961 739 849
955 851 191

ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com

Anexo 8. Boleta de ensayos de laboratorio

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO JKEMSCA S.A.C. ASOC. MIRAFLORES ALTA MZA. N1 LOTE. 02 PSJE NIÑO JESUS COSTADO DE INST HUAPAYA SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO		FACTURA ELECTRONICA RUC: 20574756503 E001-86																									
Fecha de Emisión	: 17/09/2022	Forma de pago: Contado																									
Señor(es)	: ROJAS ESPINO ISAIS																										
RUC	: 10704455394																										
Dirección del Cliente	: ANX. ESCCANA AYACUCHO-LA																										
Tipo de Moneda	: SOLES																										
Observación	:																										
Cantidad	Unidad Medida	Código	Descripción	Valor Unitario	ICBPER																						
1.00	UNIDAD	1	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE 130 KG/CM2 Y ENSAYOS DE LADRILLOS MACIZO PARA EL PROYECTO DE TESIS: INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022	1271.180440078	0.00																						
Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00				<table border="1"> <tr> <td>Sub Total Ventas :</td> <td>S/ 1,271.19</td> </tr> <tr> <td>Anticipos :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Descontos :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Valor Venta :</td> <td>S/ 1,271.19</td> </tr> <tr> <td>ISC :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>IGV :</td> <td>S/ 228.81</td> </tr> <tr> <td>ICBPER :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros Cargos :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros Tributos :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Monto de redondeo :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Importe Total :</td> <td>S/ 1,500.00</td> </tr> </table>		Sub Total Ventas :	S/ 1,271.19	Anticipos :	S/ 0.00	Descontos :	S/ 0.00	Valor Venta :	S/ 1,271.19	ISC :	S/ 0.00	IGV :	S/ 228.81	ICBPER :	S/ 0.00	Otros Cargos :	S/ 0.00	Otros Tributos :	S/ 0.00	Monto de redondeo :	S/ 0.00	Importe Total :	S/ 1,500.00
Sub Total Ventas :	S/ 1,271.19																										
Anticipos :	S/ 0.00																										
Descontos :	S/ 0.00																										
Valor Venta :	S/ 1,271.19																										
ISC :	S/ 0.00																										
IGV :	S/ 228.81																										
ICBPER :	S/ 0.00																										
Otros Cargos :	S/ 0.00																										
Otros Tributos :	S/ 0.00																										
Monto de redondeo :	S/ 0.00																										
Importe Total :	S/ 1,500.00																										
SON: UN MIL QUINIENTOS Y 00/100 SOLES																											
Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.																											



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: "INFLUENCIA DE CENIZA DE PAJA DE TRIGO Y BOTELLA PLÁSTICO RECICLADO EN PROPIEDADES DEL LADRILLO MACIZO DE CONCRETO, AYACUCHO 2022", cuyos autores son MARTINEZ LIZANA RICAR CIPRIAN, ROJAS ESPINO ISAIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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, 29 de Setiembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS DNI: 42414842 ORCID: 0000-0003-4459-494X	Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 06- 10-2022 10:26:30

Código documento Trilce: TRI - 0431816