



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Efecto de las cenizas de las ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas
del concreto $F'C=210 \text{ kg/cm}^2$, Sihuas-Ancash- 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Jacinto Velasquez, Mirko Jhansin (orcid.org/0000-0001-7860-3344)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, a mi familia que siempre me están apoyando incondicional. A mis padres Antonio y Justa, por su amor, apoyo, trabajo y sacrificio en todos estos años, que gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en un profesional.

Agradecimiento

Agradecido con Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi papá y mamá, por demostrarme siempre su cariño, esfuerzo y apoyo incondicional en todo momento. A mi novia Karín por acompañarme en este recorrido de mi investigación y ser mi soporte en momentos de difíciles.

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2. Variables y Operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN.....	46
VI. CONCLUSIONES.....	51
VII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS.....	58

Índice de tablas

Tabla 1. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	27
Tabla 2. Ensayo de Laboratorio.....	28
Tabla 3. Procedimiento de la investigación.....	29
Tabla 4. Granulometría del agregado fino.....	34
Tabla 5. Granulometría del agregado grueso	36
Tabla 6. Diseño de mezcla de concreto tradicional $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	38
Tabla 7. Proporción de la mezcla de concreto tradicional $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	38
Tabla 8. Diseño de mezcla de concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 4% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.....	38
Tabla 9. Proporción de la mezcla de concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 4% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.....	38
Tabla 10. Diseño de mezcla de concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 8% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.....	39
Tabla 11. Proporción de la mezcla de concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 4% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.....	39
Tabla 12. Diseño de mezcla de concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 12% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.....	39
Tabla 13. Proporción de la mezcla de concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 12% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento	39
Tabla 14. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto tradicional $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días de curado.....	40
Tabla 15. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días de curado, con el 4% de ceniza.....	40
Tabla 16. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días de curado, con el 8% de ceniza.....	40
Tabla 17. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días de curado, con el 12% de ceniza.....	41
Tabla 18. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto tradicional $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días de curado	42

Tabla 19. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 14 días de curado, con el 4% de ceniza.....	42
Tabla 20. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 14 días de curado, con el 8% de ceniza.....	42
Tabla 21. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 14 días de curado, con el 12% de ceniza	42
Tabla 22. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado.....	44
Tabla 23. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado, con el 4% de ceniza.....	44
Tabla 24. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado, con el 8% de ceniza.....	44
Tabla 25. Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado, con el 12% de ceniza	44
Tabla 26. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm ² a los 7 días de curado	46
Tabla 27. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 7 días de curado, con el 4% de ceniza	46
Tabla 28. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 14 días de curado, con el 8% de ceniza	46
Tabla 29. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado, con el 12% de ceniza.....	47
Tabla 30. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm ² a los 14 días de curado.....	48
Tabla 31. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 14 días de curado, con el 4% de ceniza	48
Tabla 32. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 14 días de curado, con el 8% de ceniza	48
Tabla 33. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 14 días de curado, con el 12% de ceniza.....	48

Tabla 34. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado.....	50
Tabla 35. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado, con el 4% de ceniza	50
Tabla 36. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado, con el 8% de ceniza	50
Tabla 37. Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm ² a los 28 días de curado, con el 12% de ceniza.....	50
Tabla 38. Ensayo de slump o cono de abrams de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm ² y también un concreto agregando el 4%, 8% y 12% respectivamente el mismo día de elaborar el concreto	52

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Mapa de Ancash	34
Figura 2. Mapa del Perú	34
Figura 3. Localización de Sihuas	35
Figura 4. Granulometría de agregado fino.....	36
Figura 5. Granulometría de Agregado grueso.....	38
Gráfico 1. Granulometría del agregado fino.....	37
Gráfico 2. Granulometría del agregado grueso.....	39
Gráfico 3. Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días... ..	43
Gráfico 4. Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días... ..	45
Gráfico 5. Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días... ..	47
Gráfico 6. Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la flexión a los 7 días.....	49
Gráfico 7. Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la flexión a los 14 días.....	51
Gráfico 8. Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la flexión a los 14 días.....	53
Gráfico 9. Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de slump o cono de abrams.....	54

Resumen

En el presente informe de investigación tuvo como objetivo general evaluar la influencia de las cenizas de las ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas del concreto con la finalidad de disminuir el uso del cemento y utilizar dicho material adecuadamente para que se pueda cumplir con los beneficios dados, muy aparte de aumentar la resistencia a la compresión, flexión y slump del concreto tradicional $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. En esta investigación se usó el método cuasi-experimental siendo aplicada por el uso de conocimiento científico y tecnológicos sobre las cenizas teniendo un nivel descriptivo debido a los resultados obtenidos en el laboratorio se analizaron debidamente en tablas, gráficos, figuras, e interpretaciones. Como conclusión los resultados obtenidos en esta investigación sobre el uso de las cenizas en sustitución del cemento fueron favorables a pesar que no se pudo cumplir con los porcentajes en comparación de los aportes de otros investigadores, pero si será de mucha utilidad para la construcción por minorar el costo por m^3 de concreto, y también ayuda al medio ambiente descontaminado los ríos y suelos donde se ubican dicha ceniza.

Palabras clave: Ceniza de ladrilleras, ensayo compresión, ensayo flexión, slump y propiedades del concreto.

Abstract

The general objective of this research report was to evaluate the influence of the ash from the brick kilns on the physical-mechanical properties of concrete in order to reduce the use of cement and use said material properly so that the benefits given can be met., quite apart from increasing the resistance to compression, bending and slump of traditional concrete $F'c = 210 \text{ kg / cm}^2$. In this research, the quasi-experimental method was used, being applied by the use of scientific and technological knowledge on the ashes, having a descriptive level due to the results obtained in the laboratory, they were duly analyzed in tables, graphs, figures, and interpretations. In conclusion, the results obtained in this research on the use of ashes as a substitute for cement were favorable despite the fact that the percentages could not be met in comparison with the contributions of other researchers, but it will be very useful for construction by reducing the cost per m^3 of concrete, and it also helps the environment by decontaminating the rivers and soils where said ash is located.

Keywords: Brick ash, comprehension test, bending test, slump and concrete properties

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la sociedad nos ha enseñado que los materiales de reciclaje se pueden volver usar en parte de la construcción. En esta investigación el tipo de diseño fue elaborado con una estructura alternativa de una convencional, donde se aplicó las cenizas de las ladrilleras en sustitución del cemento, lo cual ayudó a disminuir los costos, contaminación y beneficios para la sociedad.

Internacionalmente, en los países vecinos se han generado nuevas técnicas utilizando materiales reciclados para mejorar la estructura y composición del concreto en cuanto a su resistencia, en los cuales tenemos a **Colombia** que desde el año 2012 los residuos sólidos como las llantas que son el único producto que es reprocesado en su totalidad lo usan en la mezcla del concreto, también esta **Ecuador** que también usó cenizas de materiales orgánicos para mejorar la resistencia del concreto, como es el caso de **México** es uno de los países con mayor uso del material reciclado en forma de polvillo como sustituto del cemento, al año más del 70% de las cenizas volante son usadas para las edificaciones. ^[1]

Sabiendo que aquella resistencia mejorará, como es el suceso de esos países, beneficia con un mayor crecimiento económico y social, que permite acceder a diferentes formas de mejorar la resistencia del concreto, y que esta mejora influye en el crecimiento y desarrollo de sus países. ^[2]

En la actualidad, en el Perú la construcción ha aumentado bastante, generando nuevos estudios, para aprovechar los recursos o materiales de reciclaje que se les está dando un nuevo uso en el sector de la construcción, esto ayuda generar menos contaminación. Generando esto nuevos estudios y aportes para la industria; hablando ya únicamente del concreto sabemos que en nuestro país no es tan común usar cenizas como sustituto del cemento para mejorar la resistencia. ^[3]

Ya conociendo esto en el departamento de **Cuzco** por ejemplo han colocado el acero Dramix 3D como mejoramiento para dar resistencia al concreto obteniendo buenos resultados; en **Puno** han incorporado las cenizas de trigo reemplazando al hormigón para enriquecer las propiedades de este también en **Trujillo** utilizaron viruta de acero logrando mantener una buena composición de la estructura del concreto. ^[4]

En el distrito de Sihuas – Ancash, las cenizas de las ladrilleras son un sobrante después de calcinar los ladrillos, el proceso de fabricación y todo este material es desechado generan desmonte y contaminan el suelo. Cuando en realidad se puede usar para el mejoramiento del concreto respecto a su solidez, puede ser aplicada en las edificaciones los cuales fue un beneficio para los pobladores de la zona.

Por lo tanto, con todo lo explicado se requiere un estudio a fondo de las nuevas propiedades con integración de este nuevo elemento, para el concreto se genera nuevas propiedades, la cual podemos generar beneficios para las edificaciones en el proceso de su construcción. Para ello se plantó el uso de las cenizas de las ladrilleras para poder llevar un estudio de mejoría en las propiedades del concreto [5]

Formulación del Problema

Problema general

¿De qué manera influyo las cenizas de las ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021?

Problemas específicos

¿Cuánto influyo el efecto de las cenizas de las ladrilleras en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021?

¿Cuánto influyo el efecto de las cenizas de las ladrilleras en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021?

¿Cuánto influyo el efecto de las cenizas de las ladrilleras en el Slump de un concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021?

Justificación de la investigación

Justificación metodológica, se plantea efectuar y alcanzar los objetivos de tal manera que sea eficaz y relevante ya que se utilizó instrumentos para la medición, porque trabajaremos con la variable Independiente: cenizas de las ladrilleras así como la Variable Dependiente: mejorar las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c=210$

kg/cm²; usando el agregado (cantera Chuspí), porque se quiere obtener la confiabilidad y validez a través de comprobaciones, a fin de obtener una mejora en el concreto

Justificación social, señala los beneficiados por el uso de las cenizas será los pobladores de sihuas ayudando a eliminar la contaminación de suelo y el agua.

Justificación técnica, a través de esta propuesta quiero dar a conocer una alternativa de nuevas propiedades físico-mecánicas del hormigón utilizando ceniza de las ladrilleras.

Justificación ambiental, al utilizar las cenizas de las ladrilleras crea e implica conciencia el cual se aprovecha el residuo, que esta arrojado en el suelo y agua el cual se busca brindarle otra función y no dejando de lado las normas técnicas de los laboratorios especializados.

Objetivo General

Se evaluó la influencia de la aplicación de las cenizas de ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.

Objetivos Específicos

Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre la resistencia a la compresión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.

Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre la resistencia a la flexión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.

Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre el Slump que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.

Hipótesis General

La aplicación de las cenizas de ladrilleras mejoró las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.

Hipótesis Específicas

La aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras incrementó positivamente sobre la resistencia a la compresión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.

La aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras incrementó positivamente sobre la resistencia a la flexión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.

La aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras mantuvo el Slump que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Juan P. y Yeison A. (2017), teniendo como **objetivo** caracterizar el concreto de 3500 psi agregándole grano de caucho al 5% de material triturado fino y grueso en porcentajes diferentes. La **metodología** es de tipo aplicada y diseño cuasi-experimental, con una **población** se compone por agregar un 5% de caucho reciclado, y con una **muestra** total de 24 probetas cilíndricas y su **muestreo** está conformada por 12 probetas cilíndricas sin caucho reciclado y 12 probetas al 5% con caucho reciclado, los **instrumentos** que se utilizó cono de Abram, ensayo a la tracción, ensayo a compresión, y ensayo a la tracción directa. Los primeros **resultados** fueron a 28 días de curado el valor bajo considerablemente, y como **conclusión** que el al agregarle el caucho reciclado baja considerablemente tanto en compresión y flexión. ^[6]

Oscar C. (2016), obtuvo como **objetivo** fue diseñar un concreto a través de la inclusión de materiales con características puzolánicas, como sustituto del material alternativo del cemento portland. La **metodología** es de tipo aplicada y diseño cuasi-experimental no cuenta con **población**, debido a que es innovador y no se puede determinar una población, y con una **muestra** con un total de 30 probetas de hormigón y su **muestreo** 6 probetas de hormigón convencional, 6 probetas con ceniza de arroz al 15%, 6 probetas con bagazo de azúcar al 15%, 6 probetas con ceniza de arroz al 30%, 6 probetas con bagazo de azúcar al 30%. Los **instrumentos** requeridos fueron la concretera, máquina de compresión (500 Tn), encofrados cilíndricos y cámara de curado (24°C a 26°C). Los principales **resultados** obtenidos fueron favorables adicionado la ceniza de cascarilla de arroz, bagazo de la caña de azúcar y como **conclusión** se obtuvo lo requerido al reemplazar cenizas de bagazo de caña de azúcar y cenizas de cascarilla de arroz aumenta la resistencia del promedio. ^[7]

Eric V. (2018), teniendo como **objetivo** realizar estudios en concreto con alto contenido de ceniza volante porque se desea fortalecer específicamente trabajabilidad con respecto a mezclas, por lo cual proceder mediante un reductor de agua, su **metodología** fue de tipo aplicada y diseño cuasi-experimental con una **población** está compuesta por agregarle el 20% de la ceniza de volante, y con una **muestra** total de 12 probetas cilíndricas y su **muestreo** 6 probetas de concreto convencional y 6 probetas de concreto

adicionado las cenizas volantes. Los **instrumentos** usados son el ensayo a la compresión, resistencia a la tensión directa debido a compresión diametral, la deformación plástica. Los principales **resultados** De los estudios experimentales se pueden ver que las cenizas volantes no aumentan el asentamiento de las mezclas de concreto y en la mayoría de los casos el asentamiento de las mezclas de concreto que incorporan cenizas volantes es menor que el de las respectivas mezclas de control y como **conclusión** las cenizas en el concreto tienen menor resistencia a compresión. [8]

Joel C. y Jairo R. (2017), obtuvo su **objetivo** comparar y analizar la resistencia a compresión y flexión de un concreto convencional que es f_c 210 kg/cm² a un concreto reemplazado con Dramix 3D en cantidades de 5,7,9 Y 11% respetivamente del volumen del agregado fino de la mezcla. Su **metodología** es de tipo aplicada y diseño cuasi-experimental, con una **población** que está conformada por varios tipos de concreto que serán objetos de estudio mediante ensayos que determinen las propiedades en sus diferentes estados en los cuales se presenta el concreto, y con una **muestra** de es de 180 especímenes entre briquetas y viguetas y su **muestreo** se utilizó en total de 18 unidades para resistencia a la compresión, 18 unidades para resistencia a la flexión, los **instrumentos** empleados son el cono de Abrams, máquina de compresión, vernier y regla metálica. Los principales **resultados** fueron que a los 28 días agregando el 7% y 9% de Dramix 3D, y como **conclusión** se puede llegar a tener buenos resultados en las propiedades del concreto. [9]

Fredd L. y Becker I. (2017), obtuvo como **objetivo** fue agregar y modificar las propiedades mecánicas y físicas (slump) en mezclas de concreto, agregando las cenizas de paja de trigo de su región para reemplazar en porcentajes del cemento (portland). Su **metodología** es de tipo aplicada y diseño cuasi-experimental, su **población** para sustituir el porcentaje del cemento portland puzolánico IP por las cenizas de paja de trigo, con una **muestra** total de 12 probetas cilíndricas y su **muestreo** se utilizó 6 probetas de concreto patrón y 6 probetas de concreto adicionando la ceniza de paja de trigo, los **instrumentos** que se utilizaran moldes cilíndricos, poza para curado, ensayo para la ruptura. Los principales **resultados** en el momento de agregar las cenizas de paja de trigo para reemplazar en

porcentajes del cemento portland puzolánico IP se puede obtener resistencias con diferentes datos, superiores en 0.54% (con 2.5% de ceniza), y como **conclusión** al utilizar las cenizas de paja de trigo como reemplazo del cemento en porcentajes de 2.5% y 5% se puede obtener una mejora en la resistencia a la compresión a la edad de 28 días de su fabricación. ^[10]

Melissa G. (2018), obtuvo como **objetivo** establecer su finalidad de la viruta de acero en la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210$ kg/cm². Su **metodología** es de tipo aplicada y diseño cuasi-experimental, con una **población** establecida por la mezcla de concreto para el diseño de mezcla $F'c=210$ kg/cm², y con una **muestra** total establecida por 12 probetas cilíndricas de 15x30 y su **muestro** está constituida por 6 probetas sin viruta de acero y 6 probetas con 0.2% de viruta de acero, los **instrumentos** que utilizo fueron la ficha de datos como el certificado de rotura de ensayo. Los principales **resultados** a sus 28 días se observa un incremento al incorporar el 0.2% de viruta de acero, y como **conclusión** que el diseño de mezcla en los 28 días agregando la viruta de acero aumento la resistencia. ^[11]

Abdullah y Jallo (2011), obteniendo como **objetivo** que los tesisas realizaron estudios cuasi-experimental sobre las propiedades mecánicas de un concreto reformado con fibras de vidrio. En esta investigación se ha modificado para determinar el objeto de las fibras de vidrio de (0 g, 600 g, 1000 g y 1400 g) por metro cubico agregadas en las propiedades mecánicas del concreto con y sin refuerzo de fibra de vidrio. Y como **conclusión** se indican que al aumentar la fibra de vidrio en (0 g, 600 g, 1000 g y 1400 g) por metro cubico mejorar la resistencia a la compresión del concreto en (3.6 %, 7.1 %, 9.3%) respectivamente. ^[12]

Gowri y Angeline (2013), Los tesisas agregaron fibras de vidrio al concreto convencional. Este proyecto obtuvo como **objetivo** investigar las medidas para obtener la resistencia a la compresión y a la tracción fueron estudiados al agregarles fibras de vidrio de 0.025% hasta 0.075% del peso del concreto. El cual tiene como resultados de este proyecto de investigación que obtiene la resistencia a la compresión del concreto con adición de fibras de vidrio desde 0.025% hasta

0.075% del peso del concreto con respecto al concreto convencional se aumentara desde 5.15% hasta 15.68% a los 28 días, también se comprobó que se forman las grietas a mayor tiempo sin usar las fibras de vidrio. ^[13]

Zhang y kang (2020), obtuvo como **objetivo** al incorporarle fibras de acero distribuidas al azar al hormigón puede mejorar significativamente su resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, ductilidad y resistencia al impacto a temperatura ambiente. Además, el hormigón reforzado con fibra de acero (SFRC) se puede utilizar como material de construcción principal en diversas construcciones e infraestructuras, por ejemplo, losas apoyadas en el suelo, pavimentación de carreteras y revestimientos de túneles, debido a su excelente rendimiento en la mejora de la resistencia a la tracción. Del hormigón y su capacidad para controlar la propagación de grietas, como **conclusión** el efecto de las fibras de acero sobre las propiedades mecánicas residuales del hormigón después de la exposición a temperaturas elevadas y el efecto del desconchado explosivo del hormigón durante incendios o temperaturas elevadas se han convertido en temas populares en los últimos años. ^[14]

Robayo, Matthey y Delvasto (2019), obteniendo como **objetivo** mejorar el comportamiento mecánico y la durabilidad del concreto en estado endurecido, logrando incrementar la capacidad de carga para permitir que el material pueda soportar valores grandes de deformación con el incremento de la ductilidad, la tenacidad y el módulo de elasticidad del material compuesto, y como **conclusión** se obtuvo que este proyecto de investigación ejecutada se obtuvo la viabilidad de promover un concreto fluido, al aumentar en volúmenes mínimos de fibras de acero al concreto incorporando el 20% de CCA, resultando una disminución de la resistencia a la compresión a los primeros días de curado, y se tiene un incremento de esta resistencia a una edad cercana a 60 días de curado. Se puede resaltar que al agregarle el 0,7% de fibras en volumen, resulta una mejora en la resistencia a la tracción del 42%, en la tenacidad en flexión del 1026% y en el módulo de elasticidad del 12%. ^[15]

Carrillo, Cárdenas y Aperador (2017), obtuvo como **objetivo** presentar los valores de estudio obtenidos experimentalmente que evalúa el efecto del ion cloruro sobre

las propiedades mecánicas a flexión del CRFA mediante esta fase de iniciación de la corrosión (corto plazo). De esta manera se reporta que la durabilidad del concreto reforzado con fibras (ACI 544.5R-2010), las propiedades mecánicas de resistencia a la flexión y naturalmente la tenacidad en flexión proporcionan ensayos de acuerdo a la evaluación de la corrosión en el CRFA, y como **conclusión** durante el proceso inicial de corrosión, se ve afectada en Debido al efecto de los iones cloruro (Cl⁻), las propiedades mecánicas del hormigón con fibras de acero en el ambiente salino A2 son mayores que las del ambiente acuoso A1. reaccionan con el oxígeno y disminuir el pH de la matriz. Aquello nos da como resultado el diámetro de la fibra disminuye gradualmente y también se producen productos que contienen hierro, como magnetita y genómica. Estos productos aumentan las tensiones de tracción en la matriz, provocando fisuras y posterior degradación de los elementos estructurales. Sin embargo, debido a los cortos tiempos de exposición utilizados en este estudio, este efecto no fue apreciado; solo se observó un ligero efecto reductor de hasta un 11% en los parámetros de resistencia eléctrica y propiedades mecánicas correspondientes a la etapa inicial del proceso de corrosión. [16]

Farfán y Leonardo (2018), teniendo como **objetivo** que al utilizar un concreto elaborado con materiales reciclados no va permitir una reducción y disminución considerable de recursos a través de un proceso de fabricación de sus componentes, así que esta investigación evalúa la viabilidad técnica de añadir residuos de neumáticos como material para la producción de hormigón y como **conclusión** al momento que se utiliza el caucho reciclado en combinación con aditivo plastificante para restaurar significativamente hasta un 10% de la resistencia mecánica, también ayuda a minimizar el impacto negativo de los desechos de caucho en el medio ambiente. La resistencia a la compresión se ve afectada por el caucho de los neumáticos de desecho y puede reducirse aproximadamente entre un 12% y un 15% después del reemplazo de los neumáticos.[17]

DEFINICIÓN DEL CONCRETO

El concreto en esta presente investigación es el objeto de estudio, por eso requiere describirlo o conceptualizarlo, también los factores que son parte de su desarrollo

y sus propiedades del mismo. ^[18] El concreto está compuesta por una mezcla de cemento Portland, agregados grueso y fino, también aire y el agua en cantidades y proporciones adecuadas para lograr así las propiedades prefijadas del mismo, donde influirá directamente en su resistencia, en la flexión y su slump; al mezclar el agua con el cemento la reacción que generan químicamente al unir las partículas de los agregados, se tiene que obtener una mezcla de un material heterogéneo, cuando se le agregan otros materiales, o como lo llamamos aditivos, que al agregarlo mejoran y modifican algunas de las propiedades del concreto (Abanto, 1995). En este proyecto de investigación se va tratar del concreto modificando los siguientes materiales: Cemento Portland, la ceniza de los hornos de las ladrilleras, los agregados fino y grueso, el aire y el H₂O. ^[19]

CENIZA DE LAS LADRILLERAS

La norma ASTM (1992), en la paginas 618-78 tiene como definición. “las cenizas o puzolanas tienen en su composición materiales como el silíceos o también el alumino-silíceos que por sí solos estos compuestos por poco valor cementante, cuando los dividimos finamente y se les agrega H₂O tienen a reaccionar químicamente en temperatura ambiente con el hidróxido de calcio pueden componer propiedades cementantes”. ^[20] Encontramos dos tipos de cenizas , 1) **Cenizas Naturales:** Que están compuestas por rocas volcánicas, los cuales está compuesto por amorfo de vidrio que es producido en el enfriamiento de la lava después de la erupción, las cuales se obtiene la cenizas de volcán, la pómez; también están las rocas o los suelos en la que está compuesta por sílice, que está compuesta después de la precipitación de la sílice de una solución o también por los residuos orgánicos, o las arcillas calcinadas mediante vía natural que es producida por el calor o también por el flujo de la lava de volcán. ^[21] 2) **Cenizas Artificiales:** Está constituida por cenizas volantes las cuales se producen, mediante la combustión del carbón mineral (lignito) estas se encuentran en las plantas térmicas donde se generan electricidad. ^[22] También tenemos arcillas activadas o calcinadas artificialmente como podemos encontrar las siguientes en los residuos de la quema de los ladrillos de arcilla, y como tenemos otros tipos de arcillas que hayan sido expuestas a mayores temperaturas de 800°C, encontramos cenizas de los residuos agrícolas la cual tenemos los siguientes; las cenizas de

cascarilla de arroz, de paja de trigo, del bagazo y la paja de la caña de azúcar, etc. Cuando son procesadas y quemadas de manera convenientemente para así obtener un material residuo rico en sílice, que su estructura es dependiente de la combustión. [23]

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

El concreto se pueden diseñar varias mezclas las cuales se pueden obtener diferentes propiedades físico-mecánicas, las cuales cumplan con la durabilidad que requiera para su diseño de su estructura. La resistencia a la compresión del concreto es una forma de medir en desempeño que los ingenieros emplean para los diseños y otros tipos de estructuras, se calcula cuando la carga de ruptura dividida entre el área de la sección de carga resistente y se obtiene en unidades de kilogramo - fuerza - centímetro cuadrado. [24] Se puede obtener la resistencia a la compresión de los resultados que se obtuvieron para poder determinar una mezcla de concreto que se suministra al cumplir con los objetivos requeridos de la resistencia especificada $F'C$. “Como se realiza esta prueba de la resistencia a la compresión del concreto, obtenemos probetas de forma cilíndricas para sus pruebas de aceptación se debe obtener las siguientes medidas de 6x12 pulgadas (150x300 mm) o de 4x8 pulgadas (100x200 mm). [25] Las pequeñas probetas son más fáciles de fabricar y manipular en el campo y también en el laboratorio, su diámetro para el cilindro se requiere para ser usado como mínimo 3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso” (CIP-35). [26]

MÓDULO DE RUPTURA O RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

El módulo de ruptura o resistencia a la flexión es una forma de medir la resistencia a la tracción del concreto. La resistencia es una medida de la falla por momento de una viga o losas de concreto no armadas o sin acero. [27] Y se calcula a través de aplicar las cargas a las vigas de concreto de 6x6 pulgadas (150x150 mm) de sección transversal y con una luz mínimo a tres veces su *espesor*, que se determina como Módulo de Rotura (MR) expresada en kilogramos por centímetro cuadrado u se calcula a través de los métodos de ensayo del ASTM (cargada en los puntos tercios) o ASTM C293 (cargada en el punto medio. El Módulo de rotura esta entre los 10% al 20% de la resistencia a la compresión, en dependencia del tipo, las

dimensiones y su volumen del agregado grueso requerido. [28] El módulo de rotura se calcula a través de la viga cargada en los puntos tercios, es menos que el módulo de rotura calculado por la viga cargada en el punto medio. La utilidad del ensayo de resistencia a flexión, basada para obtener una experiencia del módulo de ruptura de diseño para ser utilizada en el control de campo y aceptación, es menos usada en el ensayo a la flexión para concreto estructural. Para utilizar este ensayo a la resistencia a la flexión se deben fabricar vigas adecuadamente en el campo. [29]

SLUMP (CONO DE ABRAMS, ENSAYO DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO

El Slump se encuentra difundido ampliamente y su utilización es aceptado por caracterizar su comportamiento del concreto fresco, de esta manera este ensayo fue elaborada por DUFT ABRAMS, que fue adquirida en 1921 por el ASTM y finalmente revisada en 1978, el slump es un ensayo que requiere de la muestra del concreto fresco para ser llenado en un molde de forma de tronco, de manera que mide el asentamiento, después con una varilla o bastón después de retirarlo del molde, de esta manera el concreto tiene un comportamiento que indica como prueba de su consistencia y la capacidad para que se adapte en el encofrado o un molde con mayor facilidad, manteniéndola homogénea con una menor cantidad de vacíos, su forma y consistencia de altera según las modificaciones del contenido con el agua y la mezcla. [30] En el concreto para obtener contenido proporcionado se requiere de agua necesaria que producirá un asentamiento óptimo, y también dependerá de otros factores como agregados de forma angular y de rugosa textura, disminuyendo su contenido al incrementarse el agregado de tamaño máximo. Su molde es de forma de un tronco tipo cono, con dos círculos en la parte superior y en la parte inferior que cuenta con las siguientes medidas de 20 cm y 10 cm de diámetros respectivamente. El ángulo que forman las bases es un ángulo recto con su eje del cono, la altura del este molde es de 30 cm. Su procedimiento del ensayo es colocar el molde terreno con superficie plana y humedecida, para que este estable se debe de pisar las aletas, luego se agrega una capa de concreto hasta llenar un tercio del molde. El concreto se agrega con una pala en torno al borde superior para asegurar su homogeneidad del molde. Se chusa con una varilla de fierro aplicando 25 golpes uniformemente distribuidos. Después se agregan otras dos capas siguiendo el mismo procedimiento anterior al tercio y la parte superior del volumen del molde y con la varilla que penetre cada capa de concreto. [31]

III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación de acuerdo a su enfoque:

Hernández (2016), considera que el enfoque de la investigación se desarrolla de manera segura, manejable y equilibrado de esta manera está enfocada y vinculada en los procedimientos de investigación, que es cuantitativa por que se basa en llevar un mecanismo particular a la generalización. Por lo cual se va describir con mayor precisión y dedicación en los procedimientos de medición.

[32]

El enfoque para la siguiente investigación fue cuantitativo porque se quiere demostrar la hipótesis, los objetivos trazados, mediante la utilización de la observación y análisis documental el cual nos dará diversas conclusiones.

Tipo de investigación de acuerdo al fin:

Hernández (2014), la investigación es considerada aplicada porque los resultados dependen de una investigación, para poder compararse con realidad y teoría. Es el estudio de problemas, condiciones y características específicas. Se puede aplicar inmediatamente.

[33]

Este proyecto de investigación es considera aplicada porque utilizamos los conocimientos científicos y tecnológicos para el uso del mejoramiento a la resistencia del concreto.

Tipo de investigación de acuerdo al nivel:

Hernández (2014), que los niveles de investigación hacen una especificación detallada que abarca el estudio de la mayoría de aspectos estudiados donde correspondan. [34]

Tamayo (2019), contiene todo aquello sobre el fenómeno, desde que está registrada. Como su análisis y su progreso, que se puede determinar su nivel de investigación que dependerá de lo que se va realizar en una espécimen o población. [35]

En este proyecto de investigación es de nivel descriptivo, porque los resultados que se obtienen en el laboratorio serán analizados y se explicarán detalladamente.

Tipo de investigación de acuerdo al diseño de investigación:

Hernández (2014), Se considera diseño de investigación experimental las posibles consecuencias de las cuales el investigador desea diagnosticar el proceso a manipular. Lograr el mismo nivel de impacto que la investigación tiene que ver con el grado en que se utilizará en su diseño (especialmente en el caso de experimentos); Todos los tipos de investigación necesitan adaptar su diseño a eventos o circunstancias cambiantes.^[36]

La siguiente investigación de tipo cuasi-experimental porque se van elaborar probetas, vigas de concreto adicionando las cenizas de las ladrilleras que permitirá mejora la resistencia del concreto.

3.2. Variable y Operacionalización

Existe una relación clara entre hipótesis científicas, métodos conceptuales, definiciones operativas e identificación de variables. Define el enfoque básico de la investigación del apego en términos mensurables.^[37]

Variable independiente

Variable independiente: Las cenizas de las ladrilleras

Definición conceptual

Se obtiene después de quemar los ladrillos en un horno a una temperatura máxima de 800 y 1300 °C durante 2 y 3 días se quema con carencia de oxígeno el cual produce gases de combustión del gas natural en los quemadores, el combustible para la quema es el carbón y madera el cual produce las cenizas.

Definición operacional

Las mezclas diseñadas con la ceniza son de 4%, 8% y 12% en sustitución del cemento, se realiza un propósito para la mejora de la comprensión,

resistencia a la flexión y su trabajabilidad el cual se elaboró 36 probetas y 8 vigas de concreto con cenizas.

Variable dependiente: Las propiedades físico-mecánicas del concreto

Definición conceptual

La estructura del concreto está compuesta por la mezcla entre el agua y el cemento después mezclando con los agregados, generando un comportamiento resistente en esfuerzo de tracción y reacción, como su trabajabilidad en estado fresco.

Definición operacional

El concreto es su estado fresco y endurecido de donde se partió para hacer estos ensayos de esta investigación, el cual se quiere evaluar la trabajabilidad del concreto, utilizando el cono de abrams, también se realizó la resistencia a la compresión y flexión en ruptura de 7, 14 y 28 días, todo esto se trabajó en porcentajes de 4%, 8% y 12% en sustitución de cemento. ^[38]

3.3. Población, muestra y Muestreo

Población

Para esta investigación su población fue constituida por todas las cenizas de los hornos de las ladrilleras del distrito de Sihuas – Ancash.

Muestra

La muestra total fue conformada por 36 probetas cilíndricas de 15x30 cm para realizar el ensayo a la compresión, 8 vigas de concreto de 6x6 pulgadas para el ensayo a la flexión, 4 cono de Abrams según las cantidades agregadas de la ceniza de las ladrilleras.

Muestreo

El muestreo fue conformado por 9 probetas sin cenizas de las ladrilleras, 27 probetas con cenizas de las ladrilleras al 4%, 8% y 12% respectivamente, 2 vigas de concreto sin cenizas de las ladrilleras, 6 vigas con cenizas de las ladrilleras al

4%, 8% y 12% respectivamente, 1 cono de Abrams sin cenizas de las ladrilleras y 3 cono de Abrams con cenizas de las ladrilleras.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

El proceso para medir y recolectar datos de variables de interés, de manera que nos permite responder problemas de investigación, experimentación, hipótesis y resultados. ^[39]

Es por ello, que ante esta medida se efectuó el análisis directo la cual se obtuvo referidos problemas planteados, tal como comprobar las hipótesis. Por consiguiente, la fuente de información en fundamentos teóricos en referencia a cada variable llegando utilizar las fichas bibliográficas, finalizando se obtiene la técnica de la cuasi-experimental, con normas vigentes como ASTM C31, ASTM C39, ASTM C33, ASTM C293, ACTM, C78, NPT 400.012, ACI 211.1.

Tabla 1: *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Descripción	Técnicas	Instrumentos
Dosificación con ceniza de ladrilleras en 4%, 8% y 12%	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Resistencia a la comprensión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio
Resistencia a la flexión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio
Slump	Observación directa	Ficha de resultados de laboratorio

Fuente: *Elaboración propia*

Instrumento de recolección de datos

Para esta investigación se realizaron ensayos de laboratorio para obtener los resultados verídicos, la cual se menciona de la siguiente manera: ^[40]

- Ficha de laboratorio (ver anexo)
- Ensayos de laboratorio
- Observación

Tabla 2: *Ensayo de laboratorio*

	Ensayo	Instrumento
Ensayos	Ensayo de análisis granulométrico A. F.	Tamizado
	Ensayo de análisis granulométrico A. g.	Tamizado
	Resistencia a la comprensión	Maquina universal
	Resistencia a la flexión	Maquina universal
	Slump	Cono de abrams

Fuente: *Elaboración propia*

Confiabilidad

La confiabilidad es un implemento que referido al nivel de un determinado propósito o repetición de la aplicación que conlleva al mismo resultado. ^[41]

Al comentar sobre la confiabilidad nos referimos al volver a aplicar los objetos de investigación, estos deben dar los mismos resultados en estudios consecutivos, lo que da confianza en los resultados obtenidos y las herramientas que se utilizarán durante las pruebas. validados por expertos o especialistas.

Validez

Es la consistencia de un instrumento de medición al medir lo que se supone que debe medir, refleja la precisión de la medición del instrumento de medición, es decir, la efectividad del dispositivo, y describe o predice las propiedades de interés del instrumento objeto de medición.^[42]

Por lo tanto, los instrumentos a utilizar deben ser aprobados por un perito o experto en el campo de la construcción, quien es el responsable de validar el contenido del instrumento para este estudio.

3.5. Procedimientos

Tabla 3: Procedimiento de la investigación

PASOS	PROCEDIMIENTO
PASO 1	Planteamiento y definición del título
PASO 2	Recopilaremos información de revistas, monografías, libros, página web, tesis.
PASO 3	Recolectaremos la información adecuada y resaltante para el estudio de nuestro proyecto de investigación
PASO 4	Definiremos el problema, la justificación, las hipótesis y los objetivos
PASO 5	Continuaremos definiendo el diseño, tipo, nivel y enfoque de la investigación
PASO 6	Indicaremos las variables dependientes e independientes
PASO 7	Indicaremos la población, muestra y muestreo para hallar las cantidades de probetas que requiere cada ensayo
PASO 8	Indicaremos la unidad de análisis
PASO 9	Escogeremos la técnica para la recolección de datos y que instrumento debemos utilizar
PASO 10	Buscaremos que método de análisis de datos vamos usar en esta investigación
PASO 11	Describiremos los aspectos éticos de la investigación
PASO 12	Detallaremos los recursos humanos, los materiales que se usaran con un presupuesto de la investigación

PASO 13	Elaboraremos un cronograma de ejecución de toda la investigación
PASO 14	Realizaremos nuestra mezcla de concreto agregando las cenizas de las ladrilleras para hacer nuestras probetas
PASO 15	Después de elaborar las probetas continuaremos con los ensayos correspondientes
PASO 16	Analizaremos los resultados obtenidos de los ensayos obtenidos
PASO 17	Tendremos conclusiones exactas mediante los resultados obtenidos anteriormente

Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Díaz de Rada (2019), Nos dicen que la etapa de procesamiento de la información comienza cuando se completa la recopilación o preparación de la información. Para procesar la información que obtenemos en los ensayos de laboratorio, se va a crear una base de datos en Microsoft Excel, de la cual obtendremos tablas y figuras que nos ayuden a analizar mejor los resultados. Con ayuda de libros virtuales y físicos a nivel nacional e internacional, manuales y especificaciones técnicas sobre el concreto. ^[43]

3.7. Aspectos éticos

Masic (2016), que la publicación es el resultado final del trabajo del investigador, el investigador debe confiar en sus antecesores, es por eso que utilizan trabajos científicos como fuente de los trabajos de varios autores, esto es para verificar el aporte al crecimiento del conocimiento humano. En esta exploración se desarrolló mediante entrevistas, libros virtuales, monografías, libros y tesis para el uso necesario de las normas peruanas e internacionales según los procesos que se indican y sin plagio ^[44]. Para terminar, deseamos motivar a los profesionales de la carrera de ing. civil para que tomen la iniciativa de continuar esta investigación y que las mejoras del concreto incluyendo materiales reciclados, lo cual se respetó a los autores de acuerdo al ISO 690-2010.

IV. RESULTADOS

Localización:



Figura 3: Localización de Sihuas

Fuente: www.MunicipalidaddeAnchash.com

La zona de estudio fue Sihuas-Ancash el cual se quiso contribuir en mejorar la resistencia del concreto utilizando las cenizas que se producen después de la quema de los ladrillos.

Procedimiento:

Granulometría:

Tabla 4: Granulometría del agregado fino

PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Tamiz		Acumulado		% Retenido en cada tamiz
	N°	Abertura (mm)	% que pasa	% retenido	
	3"	76.200	100.0	0.0	0.0
	2 1/2"	63.500	100.0	0.0	0.0
	2"	50.800	100.0	0.0	0.0
	1 1/2"	38.100	100.0	0.0	0.0
	1"	25.400	100.0	0.0	0.0
	3/4"	19.100	100.0	0.0	0.0
	1/2"	12.700	100.0	0.0	0.0
	3/8"	9.520	100.0	0.0	0.0
	N° 4	4.760	98.2	1.9	1.9
	N° 8	2.380	86.0	14.0	12.2
	N° 16	1.190	62.4	37.6	23.6
	N° 30	0.590	36.0	64.0	26.4
	N° 50	0.207	17.1	82.9	19.0
	N° 100	0.149	6.1	93.9	11.0
	N° 200	0.074	1.5	98.5	4.6

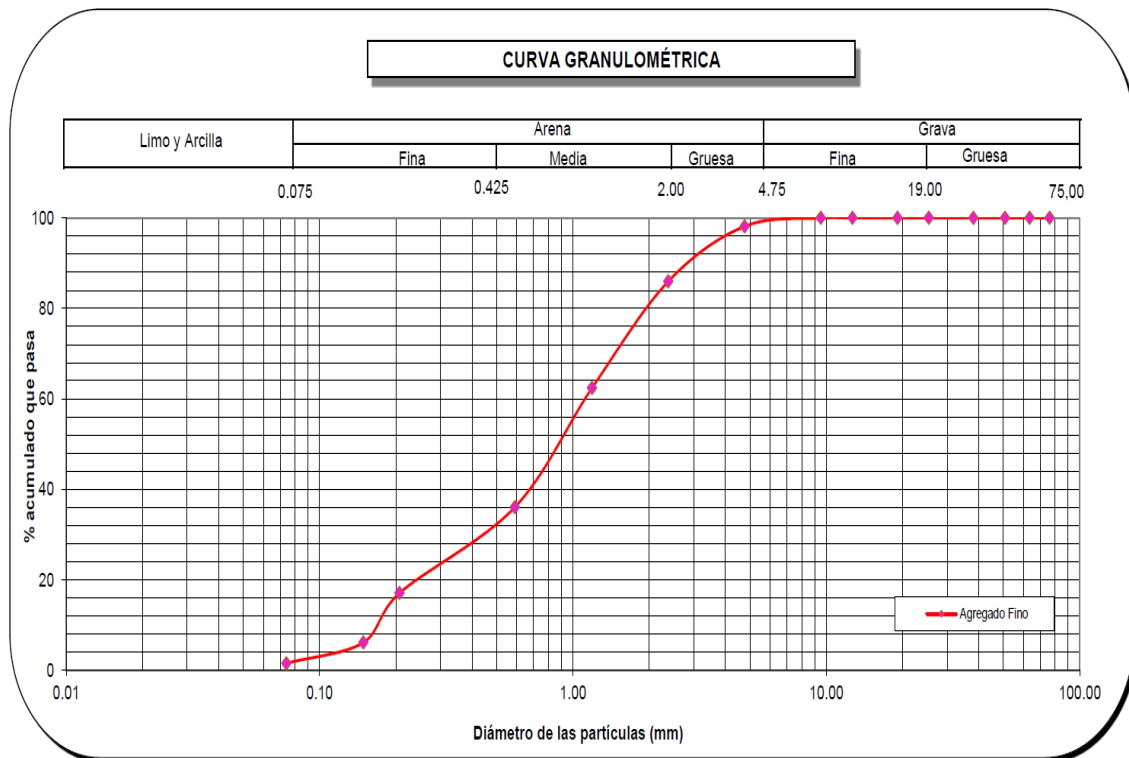
Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Granulometría de agregado fino



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1: Granulometría del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Después de culminar el estudio granulométrico del agregado fino (arena gruesa), el cual fue extraída de la cantera “Chuspí-Sihuas”, se pudo examinar en la gráfica de la curva de granulometría del agregado fino se haya en los límites admisibles que determina la norma ASTM C33, cuando el estudio nos brinda un producto su módulo de fineza es de 2.94, es recomendable permanecer en el alcance de $2.3 \leq MF \leq 3.1$.

Módulo de fineza del agregado fino.

$$Mf = \frac{\sum \% \text{ acum.ret.}(1 \ 1/2+3/4+3/8+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

$$Mf = \frac{\sum \% \text{ acum.ret.}(1.9+14+37.6+64+82.9+93.9)}{100}$$

Mf= 2.94

Tabla 5: Granulometría del agregado grueso

PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Tamiz		Acumulado		% Retenido en cada tamiz
	N°	Abertura (mm)	% que pasa	% retenido	
	3"	76.200	100.0	0.0	0.0
	2 1/2"	63.500	100.0	0.0	0.0
	2"	50.800	100.0	0.0	0.0
	1 1/2"	38.100	100.0	0.0	0.0
	1"	25.400	100.0	0.0	0.0
	3/4"	19.100	93.7	6.3	6.3
	1/2"	12.700	56.6	43.4	37.1
	3/8"	9.520	27.1	72.9	29.5
	N° 4	4.760	3.0	97.0	24.1
	N° 8	2.380	0.0	100.0	2.9
	N° 16	1.190	0.0	100.0	0.0
	N° 30	0.590	0.0	100.0	0.0
	N° 50	0.207	0.0	100.0	0.0
	N° 100	0.149	0.0	100.0	0.0
	N° 200	0.074	0.0	100.0	0.0

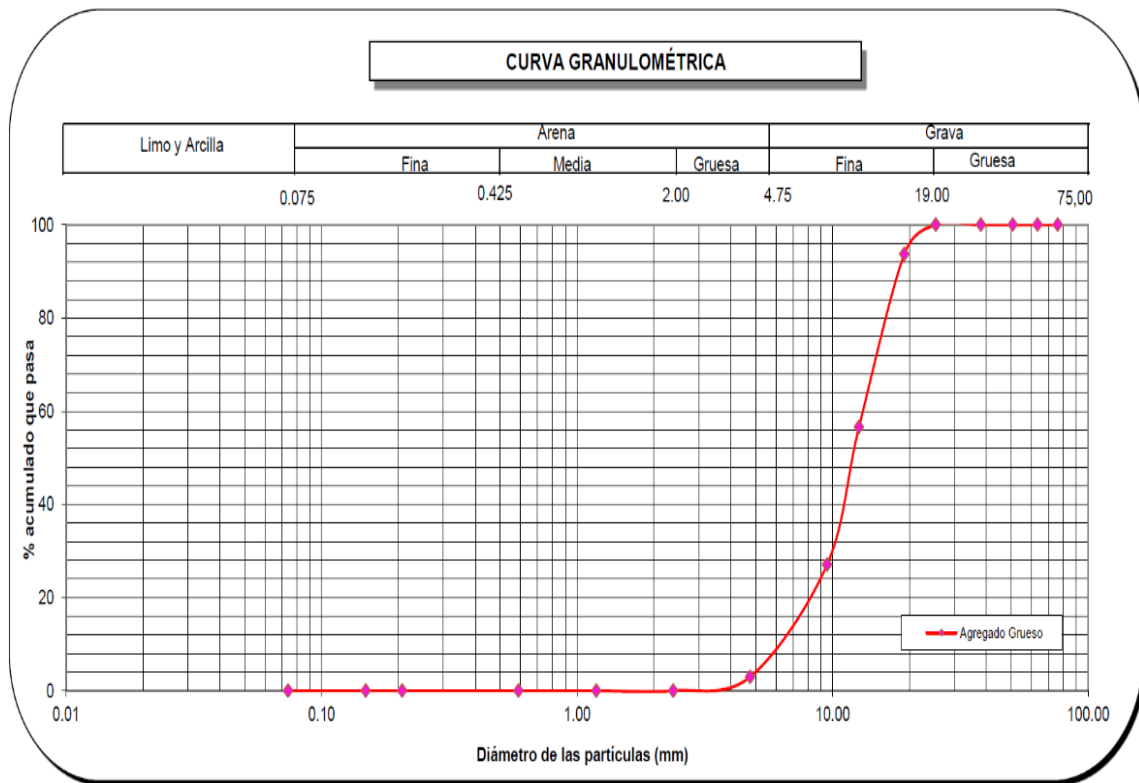
Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Granulometría de Agregado grueso



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Granulometría del agregado grueso



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Después de culminar el estudio granulométrico del agregado grueso, la cual se extrajo de la cantera “Chuspí-Sihuas”, se puede examinar en la gráfica de la curva de granulometría del agregado grueso, se haya en los límites permisibles de la NTP 400.012 y ASTM C33, el cual corresponde un tamaño de máximo nominal corresponde a 1” (25.4mm) estando entre el alcance admisible en fabricación del concreto. Debido al tamaño nominal máximo esta entre los rangos de 3/4” ≤ MF ≤ 1 1/2”.

Módulo de fineza del agregado grueso.

$$M_f = \frac{\sum \% \text{ acum.ret.}(1 \ 1/2 + 3/4 + 3/8 + N^{\circ}4 + N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100)}{100}$$

$$M_f = \frac{\sum \% \text{ acum.ret.}(6.3 + 43.4 + 72.9 + 97 + 100 + 100 + 100 + 100)}{100}$$

Mf= 6.76

Tabla 6: Diseño de mezcla de concreto tradicional $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

Materiales	Peso específico (kg/m ³)	Material por m ³ (m ³)	Material por bolsa (kg)
Cemento	3100.00	396 kg/m ³	42.50 kg
Piedra	1700.00	992 kg/m ³	114.3 kg
Arena	1600.00	808 kg/m ³	93.1 kg
Agua	1000.00	198 lt/m ³	22.8 lt

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Proporción de la mezcla de concreto tradicional $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

Cemento	Piedra	Arena	Agua
1	2.66	2.13	22.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Diseño de mezcla de concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 4% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.

Materiales	Peso específico (kg/m ³)	Material por m ³ (m ³)	Material por bolsa (kg)
Cemento	3100.00	380.16 kg/m ³	40.8 kg
Piedra	1700.00	992 kg/m ³	114.3 kg
Arena	1600.00	808 kg/m ³	93.1 kg
Agua	1000.00	198 lt/m ³	22.8 lt
Ceniza	244.00	15.84 kg/m ³	1.7 kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Proporción de la mezcla de concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 4% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.

Cemento	Piedra	Arena	Agua	Ceniza
0.96	2.66	2.13	23.7	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Diseño de mezcla de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 8% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.

Materiales	Peso específico (kg/m ³)	Material por m ³ (m ³)	Material por bolsa (kg)
Cemento	3100.00	364.32 kg/m ³	49.1 kg
Piedra	1700.00	992 kg/m ³	114.3 kg
Arena	1600.00	808 kg/m ³	93.1 kg
Agua	1000.00	198 lt/m ³	22.8 lt
Ceniza	244.00	31.68 kg/m ³	3.4 kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Proporción de la mezcla de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 4% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.

Cemento	Piedra	Arena	Agua	Ceniza
0.92	2.66	2.13	23.7	0.08

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Diseño de mezcla de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 12% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.

Materiales	Peso específico (kg/m ³)	Material por m ³ (m ³)	Material por bolsa (kg)
Cemento	3100.00	348.48 kg/m ³	37.4 kg
Piedra	1700.00	992 kg/m ³	114.3 kg
Arena	1600.00	808 kg/m ³	93.1 kg
Agua	1000.00	198 lt/m ³	22.8 lt
Ceniza	244.00	47.52 kg/m ³	5.1 kg

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Proporción de la mezcla de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, agregando el 12% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento.

Cemento	Piedra	Arena	Agua	Ceniza
0.88	2.66	2.13	23.7	0.12

Fuente: Elaboración propia

Ensayo para hallar la resistencia a la compresión:

Este ensayo se encarga de hallar la resistencia a la compresión del concreto, aplicando un esfuerzo según indica la norma ASTM C-39.

Tabla 14: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm² a los 7 días de curado.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM2)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
MCP-01	10/05/2021	17/05/2021	7	183	28687	157
MCP-02	10/05/2021	17/05/2021	7	182	29587	163
MCP-03	10/05/2021	17/05/2021	7	183	28109	154

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 7 días de curado, con el 4% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM2)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
KVC-01	10/05/2021	17/05/2021	7	182	31568	173
KVC-02	10/05/2021	17/05/2021	7	182	32354	178
KVC-03	10/05/2021	17/05/2021	7	181	31856	176

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 7 días de curado, con el 8% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM2)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
CCL-01	10/05/2021	17/05/2021	7	181	32165	178
CCL-02	10/05/2021	17/05/2021	7	182	31776	175
CCL-03	10/05/2021	17/05/2021	7	182	31967	176

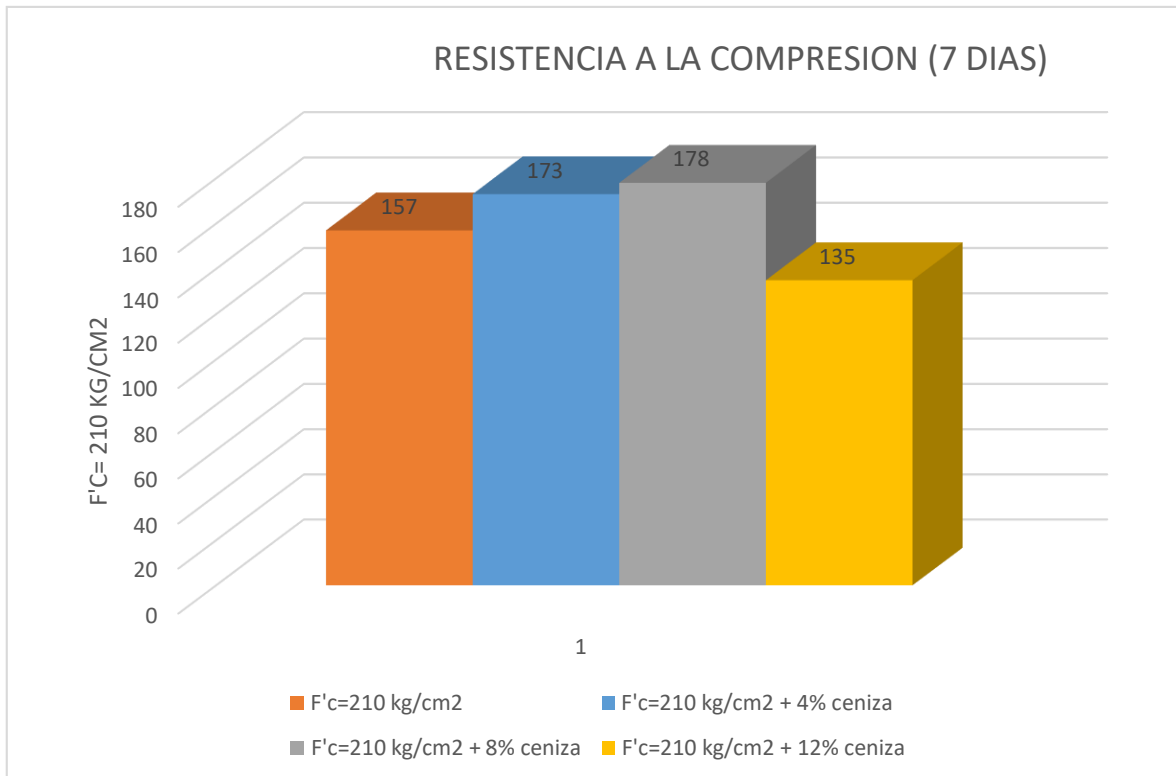
Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días de curado, con el 12% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM2)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
MJV-01	10/05/2021	17/05/2021	7	182	24648	135
MJV-02	10/05/2021	17/05/2021	7	183	24287	133
MJV-03	10/05/2021	17/05/2021	7	181	23843	132

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En el ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días, se observa buenos resultados al agregarle el 4% y 8% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento y cumple lo que indica la norma ASTM C-39, que a los 7 días debe de llegar al 70% de dicha resistencia, pero al agregarle el 12% no pasa dicho porcentaje, lo cual disminuye la resistencia del concreto

Tabla 18: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM2)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
MCP-04	10/05/2021	24/05/2021	14	181	38086	210
MCP-05	10/05/2021	24/05/2021	14	182	37747	207
MCP-06	10/05/2021	24/05/2021	14	182	38457	211

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado, con el 4% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM2)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
KVC-04	10/05/2021	24/05/2021	14	181	38574	213
KVC-05	10/05/2021	24/05/2021	14	180	37890	211
KVC-06	10/05/2021	24/05/2021	14	181	38254	211

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado, con el 8% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM2)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
CCL-04	10/05/2021	24/05/2021	14	182	39101	215
CCL-05	10/05/2021	24/05/2021	14	181	39089	216
CCL-06	10/05/2021	24/05/2021	14	182	39210	215

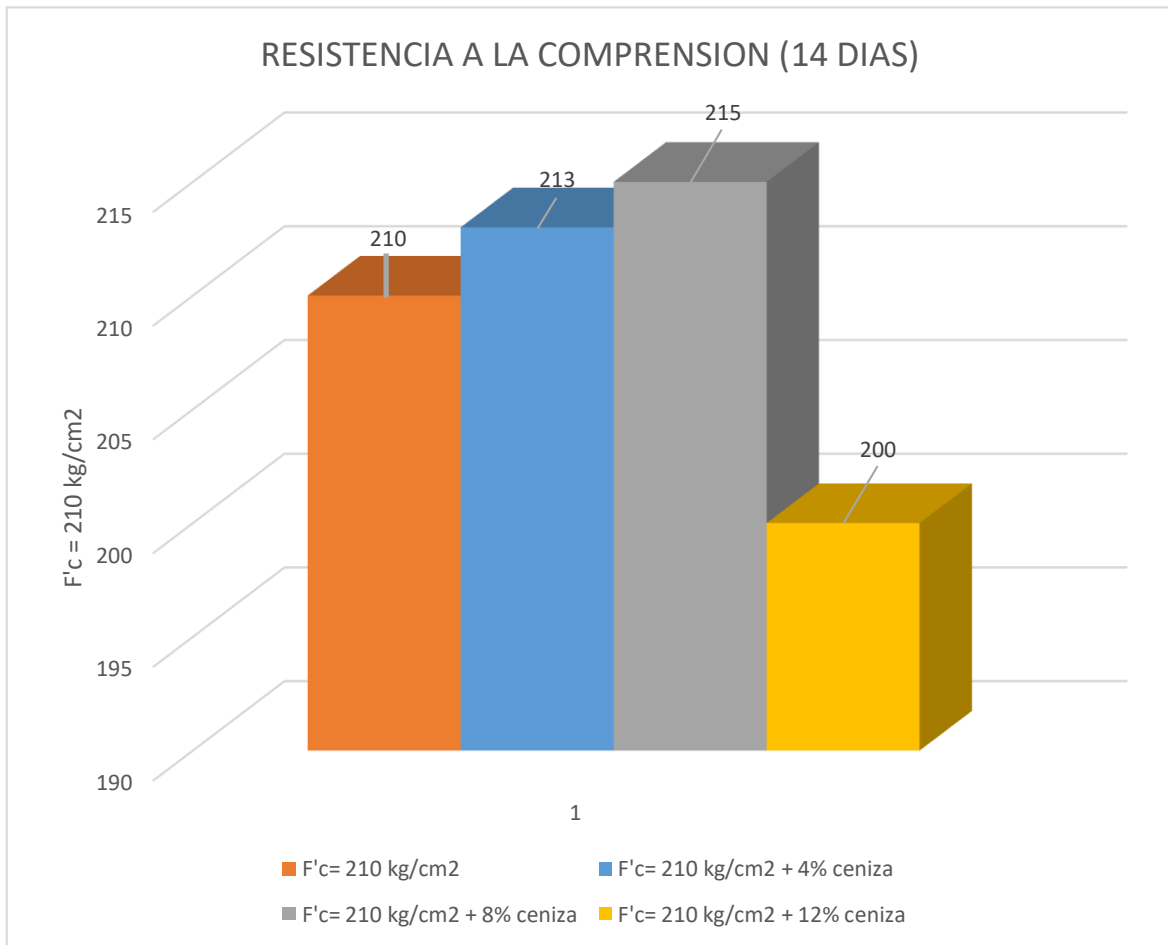
Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado, con el 12% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM2)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm2)
MJV-04	10/05/2021	24/05/2021	14	180	36052	200
MJV-05	10/05/2021	24/05/2021	14	183	35874	196
MJV-06	10/05/2021	24/05/2021	14	181	35942	199

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En el ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días, se observa buenos resultados al agregarle el 4% y 8% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento y cumple lo que indica la norma ASTM C-39, pero al agregarle el 12% disminuye el porcentaje de resistencia el cual no es recomendable agregarle más del 12% en sustitución del cemento.

Tabla 22: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm² a los 28 días de curado.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM ²)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
MCP-07	10/05/2021	07/06/2021	28	182	41562	228
MCP-08	10/05/2021	07/06/2021	28	182	40872	225
MCP-09	10/05/2021	07/06/2021	28	182	42187	232

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 28 días de curado, con el 4% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM ²)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
KVC-07	10/05/2021	07/06/2021	28	181	38785	214
KVC-08	10/05/2021	07/06/2021	28	181	38540	213
KVC-09	10/05/2021	07/06/2021	28	181	38206	211

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 28 días de curado, con el 8% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM ²)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
CCL-07	10/05/2021	07/06/2021	28	183	39598	216
CCL-08	10/05/2021	07/06/2021	28	181	39102	216
CCL-09	10/05/2021	07/06/2021	28	182	38564	212

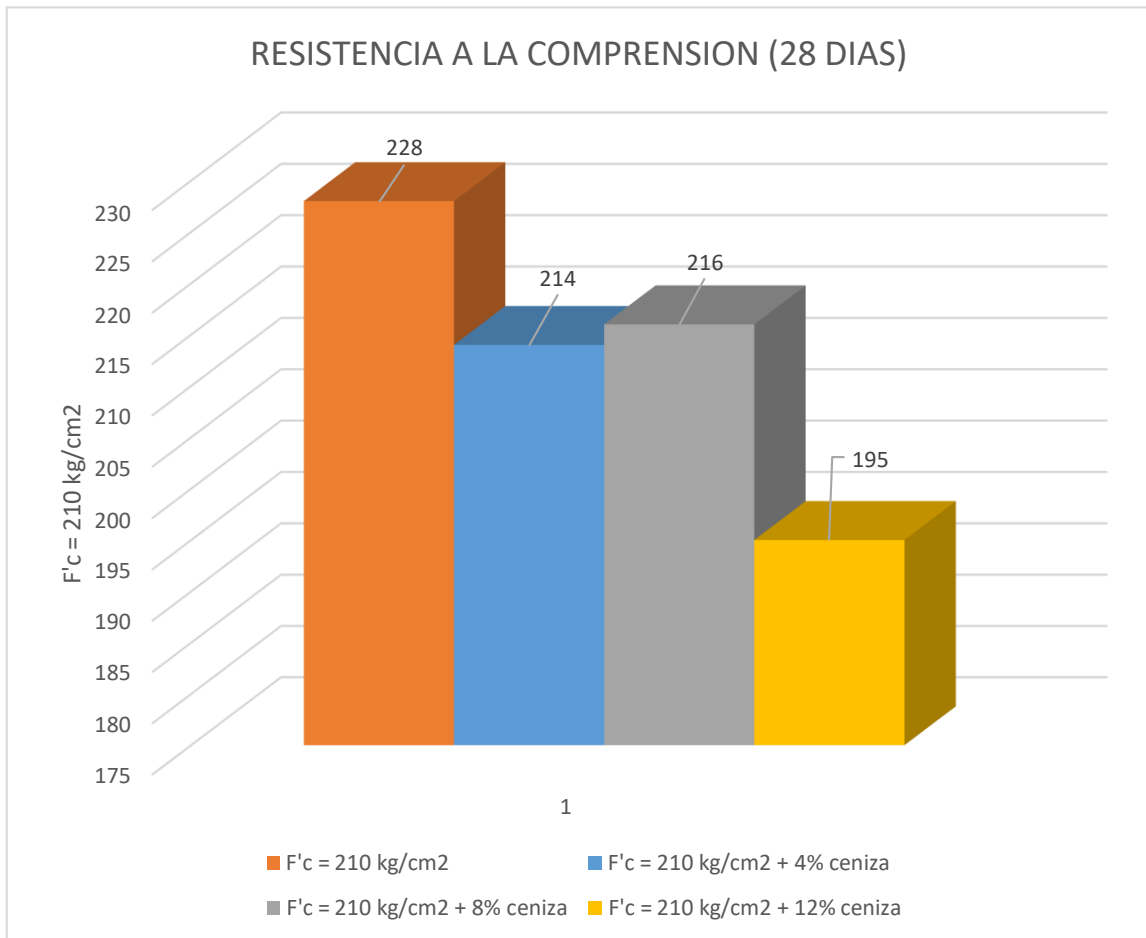
Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Ensayo de resistencia a la compresión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 28 días de curado, con el 12% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIAS	AREA (CM ²)	CARGA TOTAL (kgf)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
MJV-07	10/05/2021	07/06/2021	28	180	35064	195
MJV-08	10/05/2021	07/06/2021	28	181	34256	189
MJV-09	10/05/2021	07/06/2021	28	181	33987	188

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En el siguiente ensayo de resistencia a la compresión que fue a los 28 días, se obtiene buenos resultados con el material de la cantera de “Chuspí-Sihuas” al hacer un concreto tradicional, luego al agregarle el 4% y 8% de ceniza de las ladrilleras en reemplazo del cemento se cumple con la resistencia del concreto tradicional de resistencia $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, pero al momento de agregarle el 12% de ceniza la resistencia que tiene es de $F'c=195 \text{ kg/cm}^2$, dicho resultado no aplica por baja resistencia según la norma ASTM C-39.

Ensayo para hallar la resistencia a la flexión:

En el siguiente ensayo de resistencia a la flexión hallaremos el módulo de rotura con probetas de tipo vigas o viguetas que se elaboraron con material de la cantera de chuspí – Sihuas el cual se colocara en la máquina para hallar su módulo de rotura el cual agregaremos cenizas de las ladrilleras para su elaboración.

Tabla 26: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm² a los 7 días de curado.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
MCP-10	10/05/2021	17/05/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	22206.8	2266	2.92	28.57
MCP-11	10/05/2021	17/05/2021	15.3	15.0	50.8	46.0	21981.4	2243	2.89	28.85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 7 días de curado, con el 4% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
KVC-10	10/05/2021	17/05/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	24150	2461	3.17	31.07
KVC-11	10/05/2021	17/05/2021	15.3	15.2	50.8	46.0	23598	2389	3.07	30.56

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado, con el 8% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
CCL-10	10/05/2021	17/05/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	25333	2585	3.33	32.59
CCL-11	10/05/2021	17/05/2021	15.3	15.2	50.8	46.0	24137.4	2463	3.17	31.26

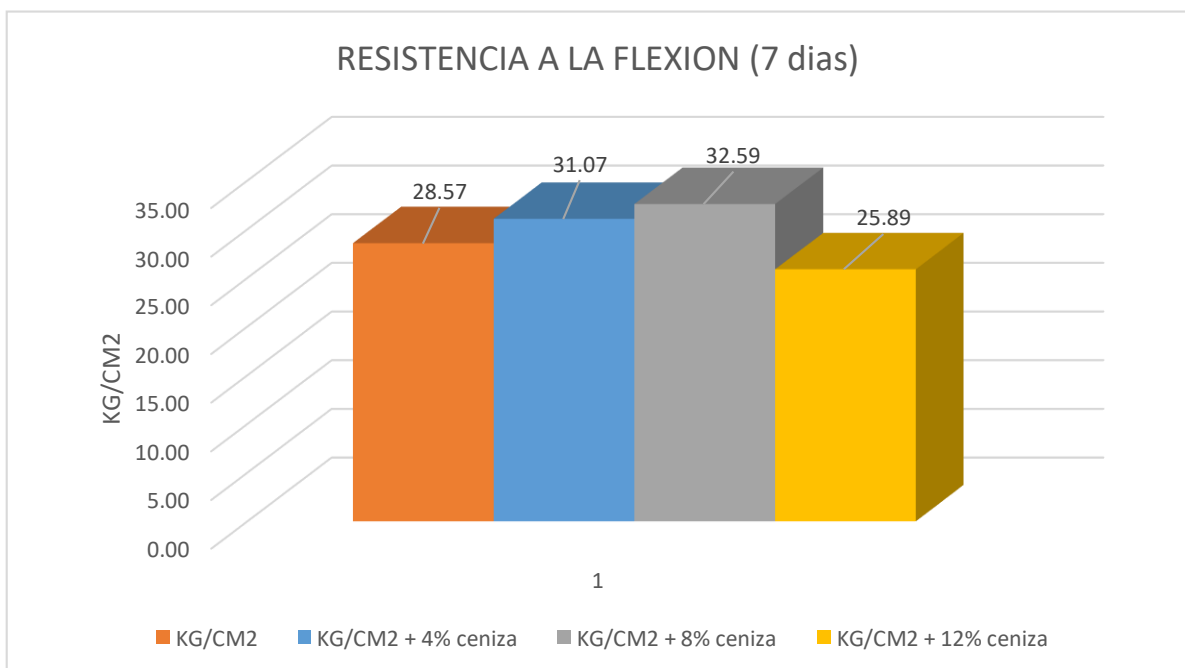
Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días de curado, con el 12% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
MJV-10	10/05/2021	17/05/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	20120	2068	2.66	25.89
MJV-11	10/05/2021	17/05/2021	15.3	15.0	50.8	46.0	20587.2	2014	2.59	27.02

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la flexión a los 7 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En el siguiente ensayo de resistencia a la flexión al agregarle el 4% y 8 % de ceniza de las ladrilleras en un tiempo de curado de 7 días, se obtuvo un incremento en su módulo de rotura de $MR=2.57 \text{ kg/cm}^2$ y $MR=4.02 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente, siendo un gran beneficio en su resistencia a la flexión, pero al agregarle el 12 % de las cenizas de las ladrilleras en 7 días de curado se obtiene un módulo de rotura de $MR=25.89 \text{ kg/cm}^2$ siendo menor que el MR de un concreto tradicional en $MR= 2.68 \text{ kg/cm}^2$ según se observa la gráfica el cual no es beneficioso para esta tipo de diseño de concreto.

Tabla 30: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
MCP-12	10/05/2021	24/05/2021	15.3	15.2	50.8	46.0	23275	2375	3.06	30.14
MCP-13	10/05/2021	24/05/2021	15.3	15.1	50.8	46.0	22500.8	2296	2.95	29.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado, con el 4% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
KVC-12	10/05/2021	24/05/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	24596.2	2475	3.18	31.65
KVC-13	10/05/2021	24/05/2021	15.3	15.2	50.8	46.0	23987	2354	3.03	31.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado, con el 8% de ceniza

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
CCL-12	10/05/2021	24/05/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	25715.2	2624	3.38	33.09
CCL-13	10/05/2021	24/05/2021	15.3	15.2	50.8	46.0	26195.4	2673	3.44	33.92

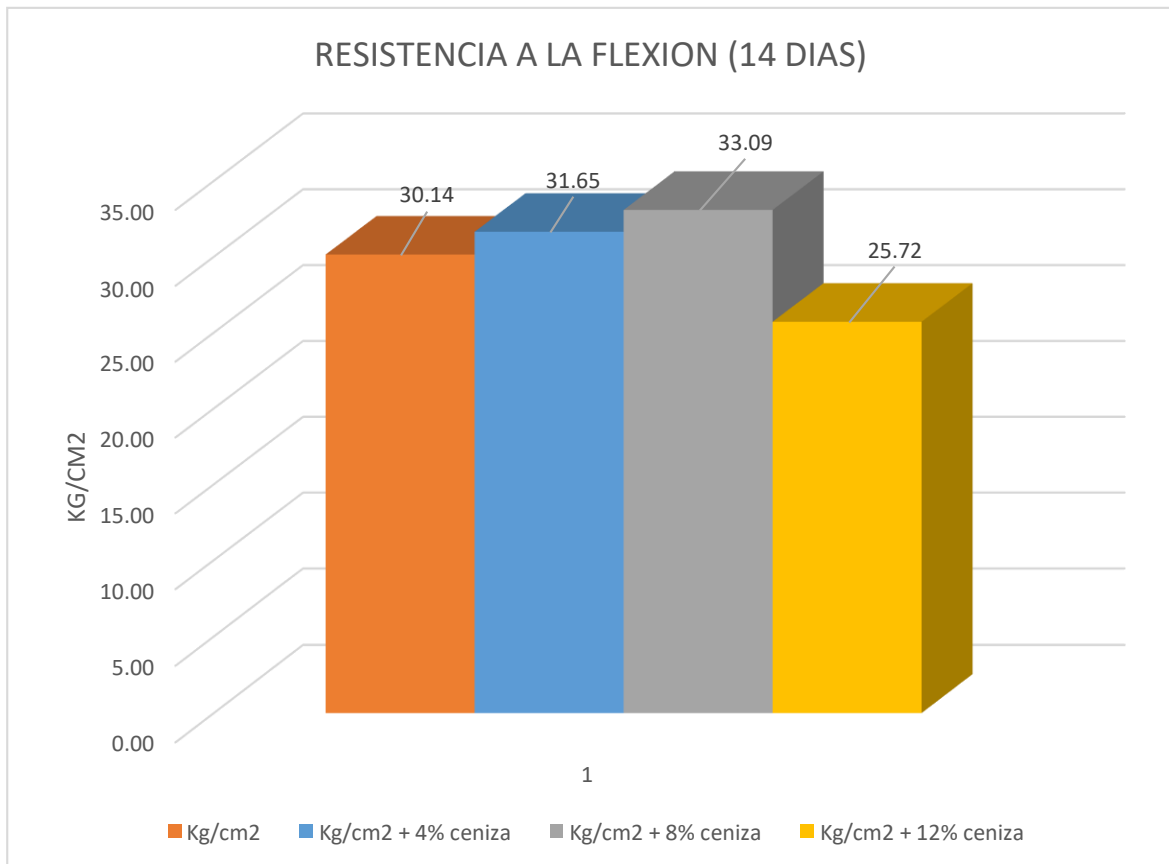
Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 14 días de curado, con el 12% de ceniza

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
MJV-12	10/05/2021	24/05/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	19987	2143	2.76	25.72
MJV-13	10/05/2021	24/05/2021	15.3	15	50.8	46.0	20003.9	2351	3.02	26.25

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7: Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la flexión a los 14 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Este ensayo de resistencia a la flexión cuando se le adiciono el 4% y 8 % de ceniza de las ladrillas a los 14 días de curado en agua, nos dio como resultado que aumento su módulo de rotura en $MR=1.51 \text{ kg/cm}^2$ y $MR=2.95 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente con respecto al concreto tradicional, el cual es aceptable por la mejorara de la resistencia a la flexión, al momento de agregarle el 12 % de las cenizas de las ladrillas en la misma cantidades de días de curado nos da como resultado que su módulo de rotura es de $MR=25.72 \text{ kg/cm}^2$ siendo menor que el MR de un concreto tradicional en $MR= 4.72 \text{ kg/cm}^2$ según se observa la gráfica el cual no es de gran benéfico para su uso es dicho porcentaje.

Tabla 34: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm² a los 28 días de curado.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
MCP-14	10/05/2021	7/06/2021	15.3	15.2	50.8	46.0	23872.8	2436	3.13	30.92
MCP-15	10/05/2021	7/06/2021	15.3	15.1	50.8	46.0	23471	2395	3.08	30.60

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 28 días de curado, con el 4% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
KVC-14	10/05/2021	7/06/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	24958.1	2745	3.53	32.11
KVC-15	10/05/2021	7/06/2021	15.3	15.2	50.8	46.0	24687	2463	3.17	31.97

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 28 días de curado, con el 8% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
CCL-14	10/05/2021	7/06/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	26871.6	2742	3.53	34.57
CCL-15	10/05/2021	7/06/2021	15.3	15.2	50.8	46.0	26538.4	2708	3.48	34.37

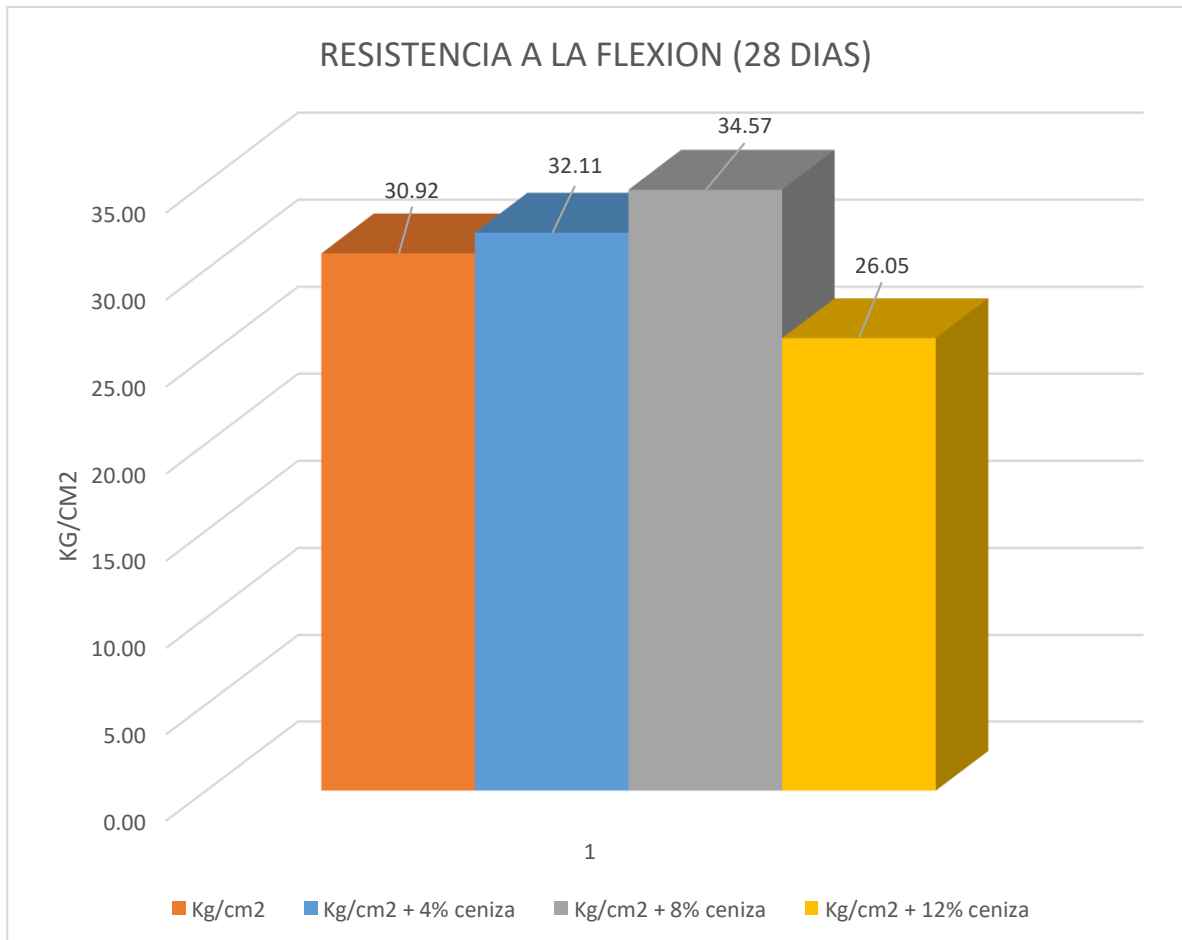
Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Ensayo de resistencia a la flexión de un concreto $F'c=210$ kg/cm² a los 28 días de curado, con el 12% de ceniza.

CODIGO DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE RUPTURA	DIMENSIONES				P máx		R	
			b	h	L	Lo	(N)	(Kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)
MJV-14	10/05/2021	7/06/2021	15.3	15.3	50.8	46.0	20245.5	2235	2.88	26.05
MJV-15	10/05/2021	7/06/2021	15.3	15	50.8	46.0	20465.8	2324	2.99	26.86

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8: Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de resistencia a la flexión a los 14 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Este ensayo de resistencia a la flexión cuando se mezcló el 4% y 8 % de ceniza de las ladrilleras en el concreto en un tiempo de 28 días de curado, obtuvimos resultados muy favorables el cual es su módulo de rotura de MR=1.19 kg/cm² y MR=3.62 kg/cm² respectivamente respecto al concreto tradicional el cual mejoro bastante a los 28 días de curado, pero al mezclar el 12% de las cenizas de las ladrilleras en el concreto con la misma cantidad de días de curado nos da como resultado que su módulo de rotura es de MR=26.05 kg/cm² siendo menor que el MR de un concreto tradicional en MR= 4.87 kg/cm² según se observa la gráfica el cual no es de gran benéfico para su uso es dicho porcentaje.

Ensayo para hallar el slump o trabajabilidad del concreto:

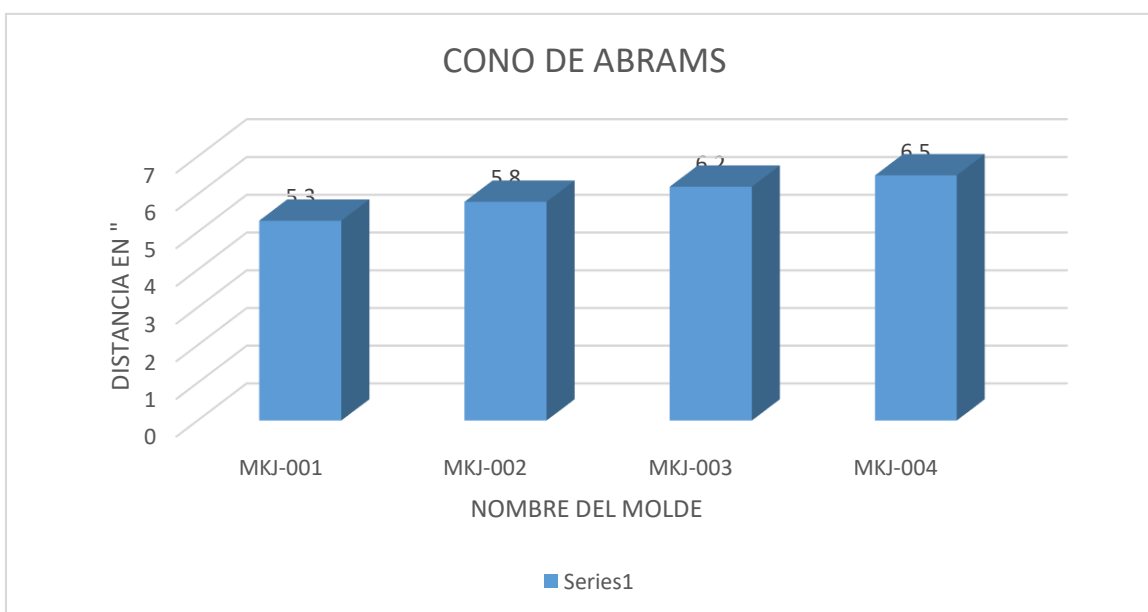
Este ensayo de cono de abrams o slump se encarga de la trabajabilidad que tiene el concreto, y para esta investigación se le agregara las cenizas de las ladrilleras en reemplazo del cemento lo cual no varía la trabajabilidad y se mantendría constante según indica la norma.

Tabla 38: Ensayo de slump o cono de abrams de un concreto tradicional $F'c=210$ kg/cm² y también un concreto agregando el 4%, 8% y 12% respectivamente el mismo día de elaborar el concreto.

TESIS: Efecto de las cenizas de las ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm ² , Sihuas-Ancash -2021						
CODIGO DE MUESTRA	DESCRIPCION	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE DESMOLDE	DIAS	SLUMP OBTENIDO	APROBACION
MKJ-001	Concreto tradicional	10/05/2021	10/05/2021	1	5.3"	SI
MKJ-002	Concreto con el 4%	10/05/2021	10/05/2021	1	5.8"	SI
MKJ-003	Concreto con el 8%	10/05/2021	10/05/2021	1	6.2"	NO
MKJ-004	Concreto con el 12%	10/05/2021	10/05/2021	1	6.5"	NO

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9: Comparación del concreto tradicional y concreto al 4%, 8% y 12% en el ensayo de slump o cono de abrams.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En este tipo de ensayo para observar la trabajabilidad del hormigón se efectuó el ensayo de cono de abrams o slump, está investigación al momento de colocar en el cono y apisonando con una varilla tenemos que el concreto tradicional con los agregados usados de la cantera de chuspí-Sihuas es de 5.3" el cual es el estándar y es consistente, pero al agregarle las cenizas de las ladrilleras en los porcentajes de 4%, 8% y 12 % notamos que el concreto es más líquido y está encima de los estándares lo cual se pueden usar en placas y columnas con una gran cantidad de área de acero.

V. DISCUSIÓN

Objetivo Específico 1:

Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre la resistencia a la compresión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Ancash – 2021.

Antecedente: Francisco Jairo Chávez Rojas y Romario Joel Leiva Carrillo (2017), en su investigación agregó los siguientes porcentajes de 5, 7, 9 y 11% de acero dramix 3D como sustituto del cemento, cuando se le agregó el porcentaje de 5 y 7% no se obtuvo buenos resultados a los 28 días de curado en agua, pero al agregarle el 9% y 11% de acero dramix 3D se obtuvo buenos resultados a los 28 días de curado en agua, mejorando en 10 y 11.2 kg/cm² sobre el concreto tradicional que es de $F'c= 210$ kg/cm².

Resultados: Al realizar el ensayo de resistencia a la compresión del concreto tradicional con el agregado de la cantera de Chuspí-Sihuas sin agregarle ceniza de las ladrilleras, el resultado que se obtuvo en el laboratorio fue de $F'c=228$ kg/cm², pero al incorporarle un 4% de ceniza de las ladrilleras se obtuvo una resistencia a los 28 días de $F'c=214$ kg/cm², al incorporarle el 8% de ceniza de las ladrilleras nos da como resultado $F'c=216$ kg/cm², dichos resultados superan los $F'c=210$ kg/cm² el cual aumento entre 4 y 6 kg/cm² en la resistencia a la compresión, pero al incorporarle el 12% de ceniza de las ladrilleras se obtiene como resultado $F'c=195$ kg/cm² el cual no supero los $F'c=210$ kg/cm² y no incremento la resistencia a la compresión.

Comparación: con el acero dramix 3D en los porcentajes de 5% y 7% no se obtuvo buenos resultados porque no pasaron la resistencia de $F'c=210$ kg/cm² disminuyendo su resistencia a la compresión, pero al agregarle el 9% y 11% si se obtuvo resultados favorables superando la resistencia de $F'c=210$ kg/cm² porque incremento la resistencia a compresión. Y en esta presente investigación usando los agregados de la cantera de “chuspí-Sihuas-Anchas” se pudo alcanzar la resistencia mayor a $F'c=210$ kg/cm², con los porcentajes de 4% y 8% de ceniza de las ladrilleras igualando la resistencia de un concreto tradicional, el cual no se pudo alcanzar la resistencia de $F'c=210$ kg/cm², al incorporarle el 12% de ceniza de las

ladrilleras lo cual se obtuvo una resistencia a la compresión de $F'c=195 \text{ kg/cm}^2$, también se realizó otra ruptura de probetas con un porcentaje de 15% de ceniza de las ladrilleras que llegado a los 28 días de curado continua disminuyendo de forma rápida su resistencia a la compresión nos da a conocer que a mayor incremento de la ceniza mejor la resistencia a la compresión.

Objetivo Específico 2:

Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre la resistencia a la flexión que tiene el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Sihuas - Ancash – 2021.

Antecedente: Francisco Jairo Chávez Rojas y Romario Joel Leiva Carrillo (2017), en su proyecto de investigación incorporaron los porcentajes de 5, 7, 9 y 11% de acero dramix 3D como sustituto del cemento, al momento de incorporarle el acero dramix 3D en un porcentaje de 5 y 7% con respecto del cemento, los resultados no fueron favorables porque a los 28 días de curado el módulo de rotura fue $MR= 22.02 \text{ kg/cm}^2$ y 24.05 kg/cm^2 estando por debajo del concreto patrón, en cambio cuando se agregó el 9% y 11% de acero dramix 3D con respecto del cemento, su módulo de rotura fue de $MR= 54.63 \text{ Kg/cm}^2$ y 56.67 kg/cm^2 estando por encima de concreto patrón que obtuvo un módulo de rotura de $MR=46.42 \text{ kg/cm}^2$ dichos porcentajes son más favorables por que incrementan su módulo de rotura.

Resultados: Cuando comenzamos nuestro ensayo de módulo de rotura de un concreto tradicional e incorporado con cenizas de las ladrilleras utilizando los agregados de la cantera de Chuspí-Sihuas, obtuvimos que el concreto tradicional tiene un módulo de rotura de $MR=30.9 \text{ kg/cm}^2$, después cuando incorporamos las cenizas de las ladrilleras en sustitución del cemento en porcentaje de 4% obtuvimos su módulo de rotura de $MR=32.11 \text{ kg/cm}^2$, luego cuando agregamos el 8% de las cenizas de las ladrilleras en sustitución del cemento tenemos un módulo de rotura de $MR=34.57 \text{ kg/cm}^2$, ambos porcentajes aumento la resistencia a la flexión del concreto, pero al incorpórale el 12% de las cenizas en sustitución del cemento su módulo de rotura es de $MR=26.05 \text{ kg/cm}^2$, el cual es menor que el módulo de rotura del concreto tradicional.

Comparación: con el acero dramix 3D al incorporarlos en porcentajes de 5% y 7% los resultados obtenidos no fueron buenos porque su módulo de rotura es de $MR=22.02 \text{ kg/cm}^2$ y 24.05 kg/cm^2 el cual no aumenta la resistencia a la flexión respecto a su módulo de rotura del concreto tradicional $MR=30.92 \text{ kg/cm}^2$, pero cuando incorporaron el acero dramix 3D en porcentajes de 9% y 11% se obtuvo mejoras en su módulo de rotura de $MR=54.63 \text{ Kg/cm}^2$ y 56.67 kg/cm^2 respectivamente, el cual es mayor el módulo de rotura que el concreto tradicional. Y en esta investigación utilizamos las cenizas de las ladrilleras en porcentajes como sustituto del cemento, el cual cuando incorporamos el porcentaje de 4% y 8% de ceniza de las ladrilleras su módulo de rotura es mayor que concreto tradicional aumentando en $MR=1.19 \text{ kg/cm}^2$ y 3.65 kg/cm^2 lo cual aumenta en la resistencia a la flexión del concreto, pero al agregarle el 12% de ceniza de las ladrilleras su módulo de rotura es menor que el módulo de rotura de un concreto tradicional en $MR=-4.87 \text{ kg/cm}^2$.

Objetivo Específico 3:

Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre el Slump que tiene el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Sihuas - Ancash – 2021.

Antecedente: Lencinas Valeriano Fredd Cristian y Incahuanaco Callata Becker Irán (2017), en su proyecto de investigación agrego los porcentajes de 2.5%, 5%, 7.5% y 10% de ceniza de paja de trigo como sustituto del cemento portland puzolanico IP, cuando se sustituye el cemento por la ceniza de paja de trigo en porcentaje de 2.5% obtuvo como resultado que la trabajabilidad de dicho concreto fue de $S=2.6''$ el cual es trabajable, al agregarle el 5% de ceniza de paja de trigo se consiguió como respuesta que la trabajabilidad fue de $S=2.1''$ poco trabajable, cuando agrego el 7.5% de ceniza de paja de trigo se obtuvo $S=1.1''$ poco trabajable, al agregarle el 10% de ceniza de paja de trigo se obtuvo $S=0.5''$ poco trabajable; menor porcentaje de ceniza de paja de trigo mayor trabajabilidad del concreto.

Resultados: Para realizar este ensayo de slump o cono de abrams de un concreto tradicional y un concreto agregándole cenizas de las ladrilleras, se obtuvo como resultado de un concreto tradicional utilizando los agregados de la cantera de

Chuspí-Sihuas que su slump fue de $S=5.3''$ consistencia fluida, después al agregarle el 4% de ceniza en sustitución del cemento de un concreto tradicional el slump que se obtuvo fue $S=5.8''$ consistencia fluida, luego agregamos el 8% de ceniza del cemento del concreto tradicional se obtuvo su slump de $S=6.2''$ consistencia líquida, al agregarle el 12% a dicho concreto se obtuvo un slump de $S=6.5''$ consistencia líquida.

Comparación: Al agregarle la ceniza de paja de trigo en porcentaje de 2.5% su resultado fue $S=2.6''$ consistencia blanda, cuando agrega 5% de ceniza de paja de trigo en el concreto su slump fue $S=2.1''$ consistencia blanda, cuando agrega el 7.5% de ceniza de paja de trigo su slump fue $S=1.1''$ consistencia seca, agregando el 10% de ceniza de paja de trigo su slump fue de $S=0.5''$ consistencia seca. Y en esta investigación utilizamos cenizas de las ladrilleras, cuando agregamos el 4% de ceniza el cual obtuvimos el slump de $S=5.8''$ consistencia fluida, al agregarle el 8% de ceniza de las ladrilleras se obtiene como slump de $S=6.2''$ consistencia líquida, cuando agregamos el 12% de ceniza en sustitución del cemento se obtuvo un slump de $S=6.5''$ consistencia líquida.

VI. CONCLUSIONES

Objetivo general, Se evaluó el reemplazo de cemento con ceniza de las ladrilleras en una mezcla de concreto tradicional de $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, con los agregados de la cantera de Chuspí-Sihuas-Ancash, observando su evaluación de sus propiedades físico-mecánicas: Mayor resistencia a la compresión; al aumentar la resistencia a la flexión y mantener su Slump de un concreto tradicional.

Objetivo específico 1, estableció la dependencia del porcentaje de ceniza de las ladrilleras en el ensayo de resistencia a la compresión, ya que influyeron en la disminución de 12 kg/cm^2 disminuyendo el 228 kg/cm^2 del concreto tradicional hasta un 216 kg/cm^2 al incorporarle el 8% de las cenizas de las ladrilleras; Por tanto, el impacto de la mejora está directamente relacionado con el porcentaje recomendado, en términos de resistencia a la compresión del concreto, está comprobada.

Objetivo específico 2, se estableció la dependencia del porcentaje de ceniza de las ladrilleras en el ensayo de resistencia a la flexión, entonces influyo en el aumento de 3.65 kg/cm^2 aumentando el 30.92 kg/cm^2 del concreto tradicional hasta un 34.57 kg/cm^2 al incorporarle el 8% de las cenizas de las ladrilleras; dado que, el impacto de la mejora está directamente relacionado con el porcentaje recomendado, en términos de resistencia a la flexión, aquello está comprobada.

Objetivo específico 3, estableció una dependencia del porcentaje de ceniza de las ladrilleras en el ensayo de slump o cono de abrams, influyo en el aumento de $1.2''$ aumentando el $5.3''$ del concreto tradicional hasta un $6.5''$ al agregar un 12% de cenizas de las ladrilleras; por eso, con el impacto de mejora sea directamente relacionada con los porcentos dados con respecto al slump o cono de abrams, el cual está comprobada.

VII. RECOMENDACIONES

Objetivo específico 1, en esta averiguación ejecutada para elegidos estos porcentos de cenizas de las ladrilleras la cual iban del 4% al 12% se obtuvo la reducción de la resistencia a la comprensión al compararlos al concreto tradicional, pero al aumentar un 12% de la ceniza la resistencia sigue disminuyendo. Por lo que, para futuras investigaciones se recomienda utilizar las cenizas hasta menos del 4% ya que matemáticamente es adecuado para producir una máxima resistencia a la comprensión de $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

Objetivo específico 2, esta investigación se desarrolló con los porcentajes de ceniza de las ladrilleras que estaban compuesta por el 4% y 8% el cual se alcanzó un incremento de la resistencia a la flexión por ello se realizó un cuadro contraste del hormigón tradicional y hormigón con cenizas; al aumentar 12% de resistencia disminuye a comparación del concreto tradicional. Por lo que, se recomienda utilizar las cenizas menores al 8% debido a que esto fue calculado matemáticamente y se producirá la máxima resistencia a la flexión.

Objetivo específico 3, en la búsqueda por la mejoría los porcentos de ceniza de las ladrilleras en 4%, 8% y 12% observamos que la trabajabilidad del concreto aumenta. Para futuras investigaciones, se recomienda utilizar valores mayores al 12% y encontrar la curva del % óptimo de las cenizas.

REFERENCIAS

1. MUÑOZ, Rafael. Características de resistencia del hormigón con ceniza. Chile: Universidad Austral de Chile, 2017. págs. Pág. 61-62. ISBN: 9789588364.
2. PELISSER, Fernando. Concrete made with recycled tire rubber, effect of alkaline activation and silica fume addition. Medellín: Centro de publicaciones Universidad Nacional de Colombia, septiembre 2016. págs. 7-20 a 7-23. ISBN: 9887588361.
3. SALGADO, Joel, ZAVARIZE, Sergio y LONGO, Guillermo. Evaluación de las características físicas y químicas de los rellenos minerales de piedra caliza y polvo de piedra en la formulación de los morteros 1° Edición. Santa Catarina: s.n., 2015.págs. 23-33. ISBN: 9667588332.
4. Mohamed, Naun. Concrete recycled with silica. 2° edition. New York: s.n., 2017. págs. 651-660. ISBN: 8567588452.
5. Hurbult, Carl. Manual de mineralogía de Dana. 3° edición. Los Ángeles: Editorial Reverté S.A., 2017.págs. 279-314. ISBN: 9567577458.
6. Juan P. Manual de consejos prácticos sobre el concreto. Alemania: Universidad Nacional de Alemania, 2017. Pág. 5-6. ISBN: 9757577468.
7. Oscar C.. Sistema de recolección selectiva y gestión ambiental del residuo de llantas usadas. Colombia: Universidad nacional de Colombia-Sede Medellín Facultad de Minas, 04 de Junio 2015. Pag 15-16. ISBN: 8457567493.
8. Erik V. Tecnología del concreto y del mortero. Sangolquí: Universidad de las fuerzas armadas – Departamento de ciencias de la tierra y construcción, 2016. Pág. 80- 90. ISBN: 9357567548.
9. Joel C. Reglamento de construcción sismo resistente. Ecuador: Universidad Politécnica de valencia- escuela técnica superior de ingeniería de edificación, junio 2017. Pág. 8-15. ISBN: 8357560045.

10. Fredd L. Influence of scrap rubber addition to portland. New York: Composite Structures, 17 de Octubre del 2018. Pág. 3. ISBN: 8257360109
11. Melissa G. Cementos puzolánicos, una alternativa para Venezuela. Caracas: Tecnología y Construcción, 2018. Pag 5 -10. ISBN: 9256360030
12. Abdullah y Jallo Durabilidad en estructuras de concreto armado, localizadas frente a la costa. México: Universidad Nacional de México 2016. Pág. 13. ISBN: 9757577469
13. Gowri y Angeline. Use of sugar cane bagasse ash rice husk ashes as mineral admixture in concrete. Brazil: Universidad Federal 2019. Pag 10- 16. ISBN: 9353557463.
14. Zhang y Kang. Sustitución parcial del cemento Portland en morteros mediante el uso de ceniza. México: Ministerio de Construcción, 2016. págs. Pág. 60-70. ISBN: 8789588344.
15. Robayo, Matthey y Delvasto. Maintenance and durability of concrete structures. New York: Editorial Mc Graw, 2019. págs. Pág. 40-53. ISBN: 9489577369.
16. Carrillo y Aperador. Utilization of bagasse ash in high strength concrete. New York: Editorial House, 2017. págs. Pág. 91-94. ISBN: 9384567399.
17. Farfan y Leonardo Influence of pozzolan from various by-product material son mechanical properties of high-strength concrete. California: Construction and building materials, 17 de Octubre del 2018. Pág. 4. ISBN: 8257360100
18. CALLISTER, Walter. Mejoramiento de las propiedades mecánicas de concretos con cenizas. California: Editorial Reverté S.A., 2015. pág.19 - 22. ISBN: 8857368180
19. MARQUEZ, Carlos. Comparación de las propiedades de compuestos en base de polipropileno en mezcla con diversos residuos agroindustriales del Ecuador. Ecuador: n/s, 22 de septiembre de 2017. pág. 6p. ISBN: 9857368389

20. WERT, C. y THOMSON, R. "Física de los Sólidos". Madrid (España): Mc Graw-Hill B.Company, 2016. Pág. 321. ISBN: 8857367989
21. MONTGOMERY, Douglas. Design and Analysis of experiments. New York: John Wiley & SONS, INC., 2018. págs. 336. ISBN: 9057347483
22. PASQUEL, Enrique. Tópicos de tecnología del concreto. Bogotá: Asocreto, Mayo - Junio de 2016. págs. 24. ISBN: 8057247485
23. WEISSKOPF, Víctor. Concrete technology. California: Scientific American, 2018. Pág. 230-250. ISBN: 8157247526
24. KITTEL, Cristian. Optimization of fly ash content in concrete. 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2018. pág. Capítulo 18. ISBN: 9557247329
25. The Concrete Society, your global concrete community. Standard specification for concrete aggregates. New york: Editorial revelit, 12 de Octubre de 2017. Pág. 13. ISBN: 9357267342
26. ASKELAND, Daniel. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Los ángeles: International Thomson S. A., 2016. págs. 449. ISBN: 8357367640
27. CRUZ, Katy. Concreto con cenizas de materiales reciclados. México: Universidad Nacional Autónoma de México, programa único de especializaciones de ingeniería, proyecto terminal. Ciudad Universitaria, 2018. Pág. 30. ISBN: 9157247533
28. FLORSHEIM, Shimrit. Ensayos de concretos reforzados con fibras de acero y cenizas. No. 12. Santiago de Chile: Publicación electrónica editada por el Departamento de Urbanismo, F.A.U de la Universidad de Chile, Junio de 2015, Pág. 54. ISBN: 8753447866
29. PACHECO, Francisco. Standard test method for compressive strength oh hydraulic cement mortars. Bogotá: CIM 2011 - VI Congreso Internacional de Materiales, noviembre 2019. Pág. 23. ISBN: 9553557922
30. JAEGER, Delmer, Concrete problems, causes and cures. California: Chemical& Engineering News, 3 de Julio de 2019. pág. 40. ISBN: 9353457916

31. Hernández. "Metodología de la investigación". 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2015. pág. 128. ISBN: 9557247327
32. Hernández. "Metodología de la investigación". 3° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2016. pág. 148. ISBN: 9557247329
33. Hernández. "Metodología de la investigación". 3° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2017. pág. 150. ISBN: 9557247357
34. Hernández. "Metodología de la investigación". 4° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2018. pág. 145. ISBN: 9557247330
35. Tamayo. "Metodología de la investigación". 1° Edición. California: Editorial Rio, S.A., 2019. pág. 3. ISBN: 9557247330
36. Hernández. "Metodología de la investigación". 1° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2019. pág. 165. ISBN: 8753447866
37. Hernández. "Metodología de la investigación". 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2018. pág. 170. ISBN: 9553557922
38. SCHEFFER "Metodología". 2° Edición. California: Editorial Rill S.A., 2015. pág. 8. ISBN: 9553557922
39. ARIAS. "Metodología de un proyecto". 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2015. pág. 67. ISBN: 9353457916
40. ARIAS. "Metodología de un proyecto". 1° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2016. pág. 68. ISBN: 8753897975
41. HERNANDEZ. "proyecto de investigación". 1° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2018. pág. 277. ISBN: 8753897975
42. HERNANDEZ. "proyecto de investigación". 2° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2015. pág. 297. ISBN: 9357867441
43. DIAZ DA RADA. "investigación y ciencia". 1° Edición. California: Editorial Reverté, S.A., 2019. pág. 31. ISBN: 8653357852.
44. MASIC. Mario. "Métodos de Aprendizaje". 1° Edición. Chile: Editorial Energis, S.A., 2016. pág. 208. ISBN: 9623437879.

ANEXOS

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>CENIZAS DE LAS LADRILLERAS</p>	<p>Según google: Son residuos sólidos que se obtienen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores.</p>	<p>Es un proceso que se va a desarrollar con el fin de dar una propuesta de solución a problema. Las variables se identifican, así como las dimensiones con sustento teórico. Los indicadores que son los que miden a dicha dimensión. A partir del indicador se formula las preguntas del instrumento, que será aplicado a la unidad de análisis.</p>	<p>Dosificación de las cenizas de las ladrilleras</p>	<p>Incorporación de las cenizas de ladrilleras al 4%</p>	<p>Experimento aplicando el porcentaje de las cenizas de las ladrilleras al volumen de concreto</p>
				<p>Incorporación de las cenizas de ladrilleras al 8%</p>	<p>Experimento aplicando el porcentaje de las cenizas de las ladrilleras al volumen de concreto</p>
				<p>Incorporación de las cenizas de ladrilleras al 12%</p>	<p>Experimento aplicando el porcentaje de las cenizas de las ladrilleras al volumen de concreto</p>
<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO</p>	<p>Según el ACI: el concreto es una mezcla de material aglomerante conformado por agregados, cemento y agua en algunos casos con aditivos que mejoran su propiedad.</p>		<p>Estado fresco</p>	<p>Resistencia a los 7, 14 y 28 días</p>	<p>Ensayo de resistencia a la compresión</p>
				<p>Módulo de rotura</p>	<p>Ensayo de resistencia a la flexión</p>
				<p>Trabajabilidad del concreto</p>	<p>Cono de Abrams</p>

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
¿De qué manera influyo las cenizas de las ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Sihuas - Áncash – 2021?	Se evaluó la influencia de la aplicación de las cenizas de ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Sihuas - Áncash – 2021.	La aplicación de las cenizas de ladrilleras mejoró las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Sihuas - Áncash – 2021.	VARIABLE INDEPENDIENTE: CENIZAS DE LAS LADRILLERAS	Dosificación de las cenizas de las ladrilleras	Incorporación de las cenizas de ladrilleras al 4%	Experimento aplicando el porcentaje de las cenizas de las ladrilleras al volumen de concreto	Método: Científica Tipo: Aplicada Nivel: Descriptivo Diseño: Cuasi-Experimental Población: Todos los hornos de ladrillos Muestra: Se agregará cenizas de las ladrilleras en cantidades de 4%, 8% y 12 % Técnica: Observación directa Instrumentos: Formatos de los ensayos realizados Enfoque: Cuantitativo
					Incorporación de las cenizas de ladrilleras al 8%	Experimento aplicando el porcentaje de las cenizas de las ladrilleras al volumen de concreto	
					Incorporación de las cenizas de ladrilleras al 12%	Experimento aplicando el porcentaje de las cenizas de las ladrilleras al volumen de concreto	

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE: PROPIEDADES FÍSICO- MECÁNICAS DEL CONCRETO	Estado fresco	Resistencia a las 7, 14 y 28 días	Ensayo de resistencia a la compresión	
					Módulo de rotura	Ensayo de resistencia a la flexión	
					Trabajabilidad del concreto	Cono de Abrams	
¿Cuánto influyo el efecto de las cenizas de las ladrilleras en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Sihuas - Áncash – 2021?	Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre la resistencia a la compresión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Sihuas – Áncash – 2021.	La aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras incrementó positivamente sobre la resistencia a la compresión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Sihuas – Áncash – 2021.					

<p>¿Cuánto influyo el efecto de las cenizas de las ladrilleras en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021?</p>	<p>Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre la resistencia a la flexión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.</p>	<p>La aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras incrementó positivamente sobre la resistencia a la flexión que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.</p>					
<p>¿Cuánto influyo el efecto de las cenizas de las ladrilleras en el Slump de un concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021?</p>	<p>Se evaluó la influencia de la aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras sobre el Slump que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.</p>	<p>La aplicación de las Cenizas de las Ladrilleras mantuvo el Slump que tiene el concreto $f'c=210$ kg/cm², Sihuas - Áncash – 2021.</p>					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación con cenizas de las ladrilleras

"Efecto de las cenizas de las ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas del concreto
 $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Sihuas- Ancash-2021"

Parte A: Datos generales

Tesista 01: Mirko Jhansin Jacinto Velasquez

Fecha: Lima, 07 de julio del 2021

Parte B: Dosificación de PVC reciclado

4%	
8%	
12%	

Tesis: Joel C. y Jairo R. (2017) Dosificación de acero dramix 3D: 5%, 7%, 9% y 11%

Observaciones: _____

Apellidos y Nombre(s) del juez evaluador: Ing Pol Rain Aguilar Olguin

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Ingeniero Maestro Doctor

Título Profesional: Ingeniero civil

N° de Registro CIP: N° 81029


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009

Firma y Sello



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación con cenizas de las ladrilleras

"Efecto de las cenizas de las ladrilleras en las propiedades físico-mecánicas del concreto
 $F_c=210\text{kg/cm}^2$, Sihuas- Ancash-2021"

Parte A: Datos generales

Tesista 01: Mirko Jhansin Jacinto Velasquez

Fecha: Lima, 07 de julio del 2021

Parte B: Dosificación de PVC reciclado

4%	
8%	
12%	

Tesis: Joel C. y Jairo R. (2017) Dosificación de acero dramix 3D: 5%, 7%, 9% y 11%

Observaciones: _____

Apellidos y Nombre(s) del juez evaluador: Ing Alan Erik Esquivel Falconi

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Ingeniero [] Maestro [] Doctor []

Título Profesional: Ingeniero civil

N° de Registro CIP: N° 165636

 **GRUPO ESFA S.A.**

Alan Erik Esquivel Falconi
GERENTE GENERAL

Firma y Sello

**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (F_c): 210 kg/cm²

Fecha de emisión: 18/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

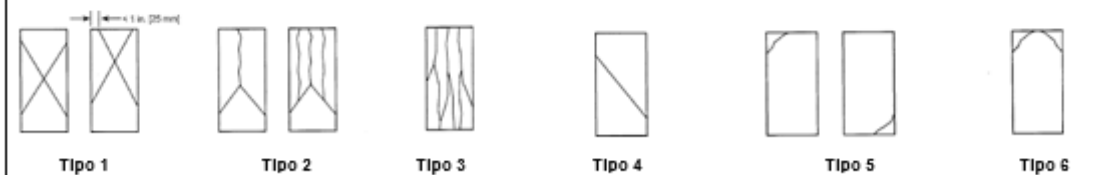
Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (P Si)
MCP-01	10/05/2021	17/05/2021	7	183	3	28687	157	2233.1
MCP-02	10/05/2021	17/05/2021	7	182	3	29587	163	2304.2
MCP-03	10/05/2021	17/05/2021	7	183	2	28109	154	2176.2

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.

Esquema de los patrones de fractura típica



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAXIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (fc): 210 kg/cm²

Fecha de emisión: 25/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

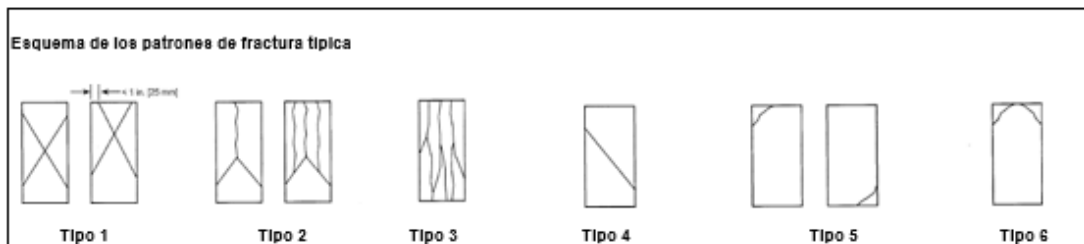
ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (P SI)
MCP-05	10/05/2021	24/05/2021	14	181	3	38086	210	2986.9
MCP-06	10/05/2021	24/05/2021	14	182	3	37747	207	2944.2
MCP-07	10/05/2021	24/05/2021	14	182	2	38457	211	3001.1

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
F/C=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (F_c): 210 kg/cm²

Fecha de emisión: 08/06/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

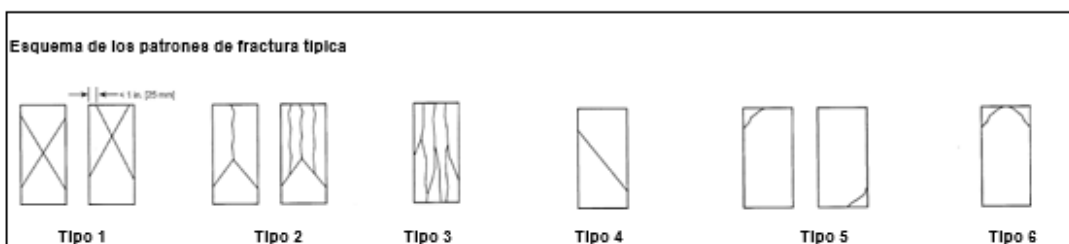
ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (P SI)
MCP-05	10/05/2021	07/06/2021	28	182	2	41562	228	3242.9
MCP-06	10/05/2021	07/06/2021	28	182	3	40872	225	3186.0
MCP-07	10/05/2021	07/06/2021	28	182	2	42187	232	3285.6

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm² con 4% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 18/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

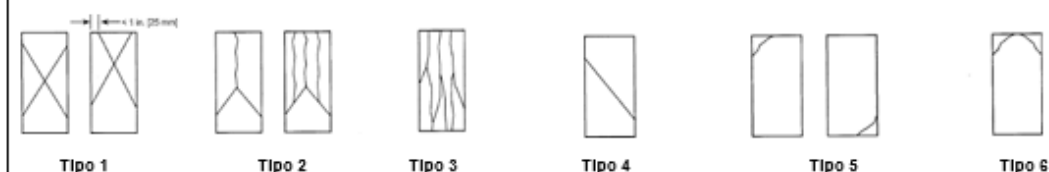
Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (PSI)
KVC-01	10/05/2021	17/05/2021	7	182	2	31568	173	2460.64
KVC-02	10/05/2021	17/05/2021	7	182	2	32354	178	2531.76
KVC-03	10/05/2021	17/05/2021	7	181	3	31856	176	2503.31

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.

Esquema de los patrones de fractura típica



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansh

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm² con 4% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 25/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

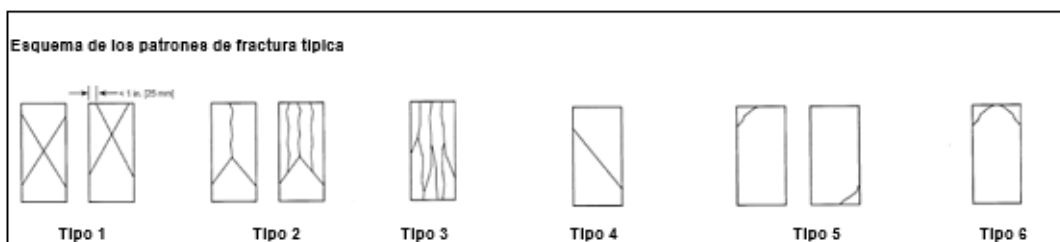
ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (PSI)
KVC-04	10/05/2021	24/05/2021	14	181	2	38574	213	3029.57
KVC-05	10/05/2021	24/05/2021	14	180	2	37890	211	3001.13
KVC-06	10/05/2021	24/05/2021	14	181	2	38254	211	3001.13

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO NORMA ASTM C - 39

Proyecto: EFECTO DE LAS CENZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (fc): 210 kg/cm² con 4% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 05/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

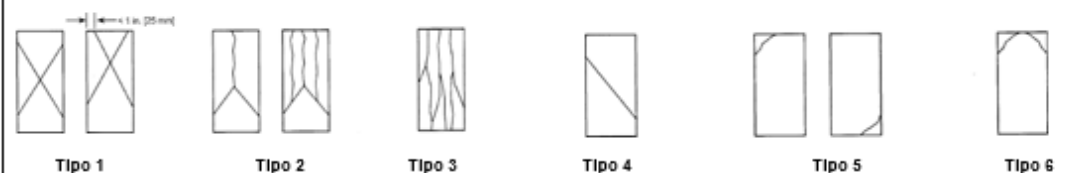
Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (P-SI)
KVC-07	10/05/2021	07/06/2021	28	181	2	38785	214	3043.80
KVC-08	10/05/2021	07/06/2021	28	181	3	38540	213	3029.57
KVC-09	10/05/2021	07/06/2021	28	181	2	38206	211	3001.13

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.

Esquema de los patrones de fractura típica



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Myko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (fc): 210 kg/cm² con 8% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 18/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

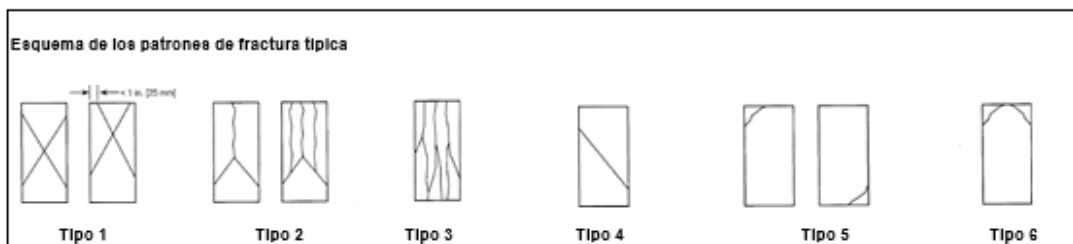
ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (P SI)
CCL-01	10/05/2021	17/05/2021	7	181	2	32165	178	2531.76
CCL-02	10/05/2021	17/05/2021	7	182	2	31778	175	2489.09
CCL-03	10/05/2021	17/05/2021	7	182	3	31967	176	2503.31

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
F/C=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (f_c): 210 kg/cm² con 8% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 25/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

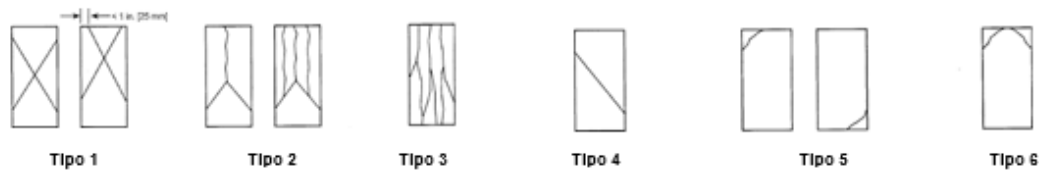
Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (PSI)
CCL-04	10/05/2021	24/05/2021	14	182	2	39101	215	3058.02
CCL-05	10/05/2021	24/05/2021	14	181	2	39089	216	3072.24
CCL-06	10/05/2021	24/05/2021	14	182	2	39210	215	3058.02

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.

Esquema de los patrones de fractura típica



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
F'c=210KG/CM2, SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (fc): 210 kg/cm2 con 8% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 08/06/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

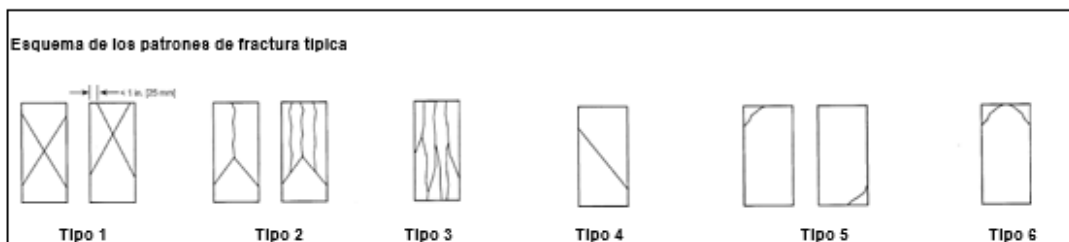
ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (PSI)
CCL-07	10/05/2021	07/06/2021	28	183	2	39598	216	3072.24
CCL-08	10/05/2021	07/06/2021	28	181	3	39102	216	3072.24
CCL-09	10/05/2021	07/06/2021	28	182	2	38564	212	3015.35

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO NORMA ASTM C - 39

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM², SIHLAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHLAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm² con 12% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 18/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

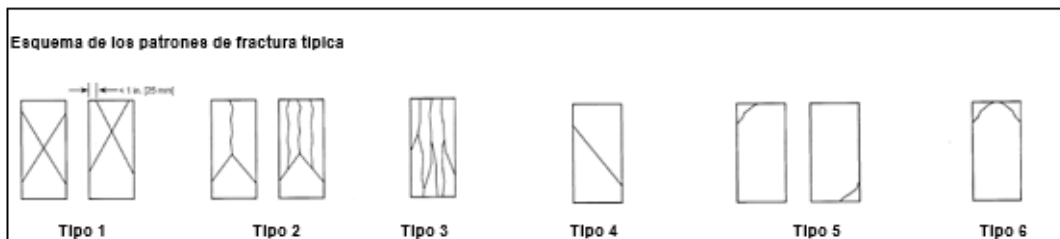
ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (P Si)
MJV-01	10/05/2021	17/05/2021	7	182	2	24648	135	1920.15
MJV-02	10/05/2021	17/05/2021	7	183	2	24287	133	1891.7
MJV-03	10/05/2021	17/05/2021	7	181	3	23843	132	1877.48

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
F/C=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (F/c): 210 kg/cm² con 12% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 25/05/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

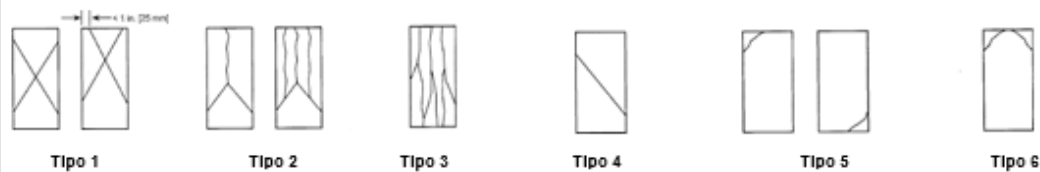
Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (PSI)
MJV-04	10/05/2021	24/05/2021	14	182	2	36052	200	2844.67
MJV-05	10/05/2021	24/05/2021	14	183	2	35874	196	2787.78
MJV-06	10/05/2021	24/05/2021	14	181	2	35942	199	2830.45

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.

Esquema de los patrones de fractura típica



**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM2, SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm2 con 12% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 08/06/2021

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

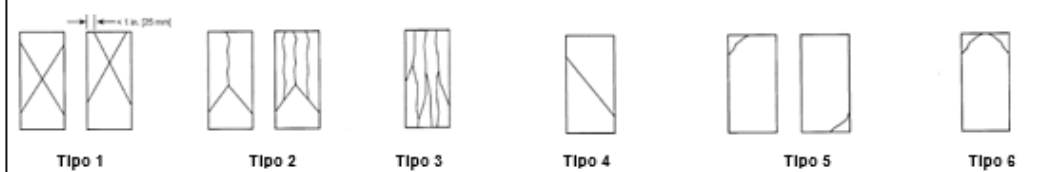
Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Área (cm ²)	Tipo de Fractura	Carga Total (kgf)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión (P Si)
MJV-07	10/05/2021	07/06/2021	28	180	2	35064	195	2773.55
MJV-08	10/05/2021	07/06/2021	28	181	3	34256	189	2686.21
MJV-09	10/05/2021	07/06/2021	28	181	2	33987	188	2673.99

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.

Esquema de los patrones de fractura típica



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 18/05/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (f_c): 210 kg/cm²

Resultados Ensayos realizados

Resistencia a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Encayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	L _o	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
CMP-V-1	2021-05-10	2021-05-17	7	15.3	15.3	50.8	46.0	22206.8	2266	2.92	28.57	{Lo/3}
CMP-V-2	2021-05-10	2021-05-17	7	15.3	15.0	50.8	46.0	21981.4	2243	2.89	28.85	{Lo/3}
Prom.:										2.91	28.71	
D.E.:										0.05	0.53	
C.V. (%)										1.75	1.75	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L₀: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

1. El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
2. Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIST (United States National Institute of Standards & Technology).

Observaciones:

Las muestras han sido identificadas y entregadas por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F_C-210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021
Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin
Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: --- **Fecha de emisión:** 25/05/2021
Estructura: ---
Tipo de Material: Concreto
Diseño de Mezcla (F_c): 210 kg/cm²

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	L _a	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
CMP-V-3	2021-05-10	2021-05-24	14	15.2	15.2	50.8	46.0	23275	2375	3.06	30.14	{Lo/3}
CMP-V-4	2021-05-10	2021-05-24	14	15.3	15.1	50.8	46.0	22500.8	2296	2.95	29.33	{Lo/3}
Prom.:										3.01	29.74	
D.E.:										0.05	0.48	
C.V. (%)										1.53	1.53	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).
L, L₀: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.
P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.
R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados
{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central
Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

- El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
- Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIST (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC-210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Myko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 08/05/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm²

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Codigo Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moledo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	Lo	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
CMP-V-5	2021-05-10	2021-06-07	28	15.3	15.2	50.8	46.0	23672.8	2436	3.13	30.92	{Lo/3}
CMP-V-6	2021-05-10	2021-06-07	28	15.3	15.2	50.8	46.0	23471	2395	3.08	30.60	{Lo/3}
Prom.:										3.11	30.76	
D.E.:										0.04	0.38	
C.V. (%):										1.18	1.18	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L0: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

- El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
- Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIST (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 18/05/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (fc): 210 kg/cm² con 4% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	Lo	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
KVC-10	2021-05-10	2021-05-17	7	15.3	15.3	60.8	48.0	25333	2585	3.17	31.07	{Lo/3}
KVC-11	2021-05-10	2021-05-17	7	15.3	15.2	60.8	48.0	24137.4	2463	3.07	30.56	{Lo/3}
Prom.:										3.12	30.82	
D.E.:										0.08	0.81	
C.V. (%)										2.45	2.45	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L0: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

1. El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
2. Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIS (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 25/05/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (f'c): 210 kg/cm² con 4% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	L ₀	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
KVC-12	2021-05-10	2021-05-24	14	15.3	15.2	50.8	46.0	24598.2	2475	3.18	31.65	{Lo/3}
KVC-13	2021-05-10	2021-05-24	14	15.3	15.2	50.8	46.0	23987	2354	3.03	31.06	{Lo/3}
Prom.:										3.11	31.36	
D.E.:										0.04	0.36	
C.V. (%)										1.02	1.02	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L₀: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados.

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

- El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
- Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIST (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 08/06/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (f_c): 210 kg/cm² con 4% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	L ₀	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
KVC-14	2021-05-10	2021-06-07	28	15.3	15.2	50.8	46.0	24958.1	2745	3.53	32.11	{Lo/3}
KVC-15	2021-05-10	2021-06-07	28	15.3	15.2	50.8	46.0	24687	2463	3.17	31.97	{Lo/3}
Prom.:										3.35	32.04	
D.E.:										0.04	0.41	
C.V. (%)										1.12	1.12	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L₀: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

- El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
- Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIS 1 (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 18/05/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm² con 8% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	Lo	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
KVC-10	2021-05-10	2021-05-17	7	15.3	15.3	50.8	48.0	25333	2585	3.33	32.59	{Lo/3}
KVC-11	2021-05-10	2021-05-17	7	15.3	15.2	50.8	48.0	24137.4	2463	3.17	31.26	{Lo/3}
Prom.:										3.25	31.93	
D.E.:										0.08	0.81	
C.V. (%)										2.45	2.45	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, Lo: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

1. El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
2. Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIS (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 25/05/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm² con 8% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	Lo	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
CCL-12	2021-05-10	2021-05-24	14	15.3	15.2	50.8	48.0	25715.2	2624	3.38	33.09	{Lo/3}
CCL-13	2021-05-10	2021-05-24	14	15.3	15.2	50.8	48.0	26195.4	2673	3.44	33.92	{Lo/3}
Prom.:										3.41	33.51	
D.E.:										0.04	0.36	
C.V. (%)										1.02	1.02	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, Lo: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

1. El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
2. Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NISI (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 08/06/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm² con 8% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	L _o	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
CCL-14	2021-05-10	2021-06-07	28	15.3	15.2	50.8	48.0	26871.6	2742	3.53	34.57	{Lo/3}
CCL-15	2021-05-10	2021-06-07	28	15.3	15.2	50.8	48.0	26538.4	2708	3.48	34.37	{Lo/3}
Prom.:										3.42	34.47	
D.E.:										0.04	0.41	
C.V. (%):										1.12	1.12	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L_o: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

- El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
- Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIST (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM2, SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 18/05/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm2 con 12% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	Lo	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
MJV-10	2021-05-10	2021-05-17	7	15.3	15.3	50.8	46.0	20120	2068	2.66	25.89	{Lo/3}
MJV-11	2021-05-10	2021-05-17	7	15.3	15.2	50.8	46.0	20587.2	2014	2.59	27.02	{Lo/3}
Prom.:										2.63	26.46	
D.E.:										0.08	0.81	
C.V. (%)										2.45	2.45	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L0: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

1. El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
2. Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIST (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 25/05/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm² con 12% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Código Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Días)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	L ₀	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
MJV-12	2021-05-10	2021-05-24	14	15.3	15.2	50.8	46.0	19987	2143	2.76	25.72	{Lo/3}
MJV-13	2021-05-10	2021-05-24	14	15.3	15.2	50.8	46.0	20003.9	2351	3.02	26.25	{Lo/3}
Prom.:										2.89	25.99	
D.E.:										0.04	0.36	
C.V. (%)										1.02	1.02	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L₀: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

- El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
- Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIS (United States National Institute of Standards & Technology).

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
NORMA ASTM C - 78**

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Fecha de emisión: 08/06/2021

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (f'c): 210 kg/cm² con 12% de ceniza de ladrillera

Resultados Ensayos realizados

Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78

Codigo Muestra (Testigo N°)	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad Muestra (Dias)	Dimensiones (mm)				P máx		R		Ubicación de la Falla
				b	h	L	L ₀	(N)	(kg)	(Mpa)	(kg/cm ²)	
MJV-14	2021-05-10	2021-06-07	28	15.3	15.2	50.8	46.0	20245.5	2235	2.88	26.05	{Lo/3}
MJV-15	2021-05-10	2021-06-07	28	15.3	15.2	50.8	46.0	20465.8	2324	2.99	26.86	{Lo/3}
Prom.:										2.94	26.88	
D.E.:										0.04	0.41	
C.V. (%)										1.12	1.12	

Dónde:

b, h: Ancho y alto promedio según la posición de ensayo del testigo (medidas en superficie de rotura).

L, L₀: Longitud total (menor) del testigo y luz libre entre apoyos de ensayo.

P máx.: Carga máxima aplicada al testigo.

R: Módulo de Rotura del testigo, expresado en los sistemas de unidades indicados

{Lo/3} Zona de falla ubicada dentro del tercio central

Prom. D.E y C.V.: Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación del Módulo de Rotura de la muestra

Notas:

- El peso propio de la viga no está incluido en el cálculo del Módulo de Rotura "R".
- Los ensayos de flexión fueron realizados con una Máquina de Compresión Axial Electro Hidráulica, calibrada con patrones de referencia trazables al NIST (United States National Institute of Standards & Technology).

ENSAYO DE CONO DE ABRAMS O SLUMP NTP 339.035

Proyecto: EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO
FC=210KG/CM², SIHUAS - ANCASH - 2021

Solicitante: Jacinto Velásquez Mirko Jhansin

Ubicación: SIHUAS - ANCASH

Zona / Sector: ---

Estructura: ---

Tipo de Material: Concreto

Diseño de Mezcla (Fc): 210 kg/cm² con 4%, 8% y 12% de ceniza de ladrillera

Fecha de emisión: 11/05/2021

Resultados del ensayo realizado
Cono de abrams del concreto (trabajabilidad)

NTP 339.035 - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Código Muestra (Cilindro N°)	Fecha de obtención	Fecha de Rotura	Edad Muestra (Días)	Descripción	Slump obtenido	Aprobación
MKJ-001	10/05/2021	10/05/2021	1	Concreto tradicional	5.3"	SI
MKJ-002	10/05/2021	10/05/2021	1	Concreto con el 4%	5.8"	SI
MKJ-003	10/05/2021	10/05/2021	1	Concreto con el 12%	6.2"	SI
MKJ-004	10/05/2021	10/05/2021	1	Concreto con el 12%	6.5"	SI

Observaciones:

Las muestras han sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotecnico y de Concreto.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-002-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 003-2021
Fecha de Emisión : 2021-01-07

1. Solicitante : GUZMAN MORAN INGENIEROS S.A.C.
Dirección : CAL 6 MZA. E LOTE. 13 ASC. PAPA JUAN PABLO - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA
Marca : OHAUS
Modelo : TRAVELER TA302
Número de Serie : B403227562
Alcance de Indicación : 300 g
División de Escala de Verificación (e) : 0,01 g
División de Escala Real (d) : 0,01 g
Procedencia : CHINA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2021-01-05

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

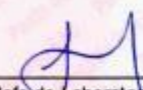
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración
LABORATORIO de GUZMAN MORAN INGENIEROS S.A.C.
CAL 6 MZA. E LOTE. 13 ASC. PAPA JUAN PABLO - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-002-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	25,9	26,0
Humedad Relativa	61,2	61,2

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F 1)	PE20-C-0772-2020

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 300,00 g

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 26,0			Final 25,9		
	Carga L1= 150,00 g			Carga L2= 300,00 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	150,00	0,008	-0,003	300,00	0,007	-0,002
2	150,00	0,007	-0,002	300,00	0,008	-0,003
3	150,00	0,009	-0,004	300,00	0,009	-0,004
4	150,00	0,007	-0,002	300,00	0,006	-0,001
5	150,00	0,008	-0,003	300,00	0,006	-0,001
6	150,00	0,007	-0,002	300,00	0,008	-0,003
7	150,01	0,009	0,006	300,00	0,008	-0,003
8	150,00	0,008	-0,003	300,00	0,007	-0,002
9	150,00	0,007	-0,002	300,00	0,009	-0,004
10	150,00	0,007	-0,002	300,00	0,008	-0,003
Diferencia Máxima	0,010			0,003		
Error máximo permitido ±	0,02 g			± 0,03 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev.02

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

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-002-2021

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔI (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,10	0,10	0,006	-0,001	100,00	100,00	0,008	-0,003	-0,002
2		0,10	0,008	-0,003		100,00	0,007	-0,002	0,001
3		0,10	0,009	-0,004		100,00	0,009	-0,004	0,000
4		0,10	0,007	-0,002		100,01	0,007	0,008	0,010
5		0,10	0,006	-0,001		100,00	0,006	-0,001	0,000
Error máximo permitido ±									0,02 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,007	-0,002						
0,200	0,20	0,008	-0,003	-0,001	0,20	0,007	-0,002	0,000	0,01
1,000	1,00	0,009	-0,004	-0,002	1,00	0,008	-0,003	-0,001	0,01
5,000	5,00	0,007	-0,002	0,000	5,00	0,006	-0,001	0,001	0,01
20,000	20,00	0,008	-0,003	-0,001	20,00	0,008	-0,003	-0,001	0,01
50,000	50,00	0,007	-0,002	0,000	50,00	0,007	-0,002	0,000	0,01
100,000	100,00	0,006	-0,001	0,001	100,01	0,006	0,009	0,011	0,02
150,000	150,01	0,008	0,007	0,009	150,00	0,008	-0,003	-0,001	0,02
200,000	200,00	0,008	-0,003	-0,001	200,01	0,007	0,008	0,010	0,02
250,000	250,00	0,006	-0,001	0,001	250,00	0,008	-0,003	-0,001	0,03
300,000	300,00	0,007	-0,002	0,000	300,00	0,007	-0,002	0,000	0,03

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,13 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,45 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 2,01 \times 10^{-6} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔI: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 001 - 2021

Página : 1 de 4

Expediente : T 003-2021
Fecha de emisión : 2021-01-06

1. Solicitante : GUZMAN MORAN INGENIEROS S.A.C.
Dirección : CAL.6 MZA. E LOTE. 13 ASC. PAPA JUAN PABLO - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : WTC BINDER
Modelo del Equipo : NO INDICA
Serie del Equipo : 990342
Capacidad del Equipo : 53 L
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de indicador : WTC BINDER
Modelo de indicador : NO INDICA
Serie de indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.
05 - ENERO - 2021

4. Método de Calibración
La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,9	25,8
Humedad %	65	66

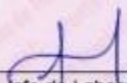
7. Conclusiones

La estufa se encuentra dentro de los rangos 110 °C ± 5 °C para la realización de los ensayos de laboratorio según la norma ASTM.

8. Observaciones

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




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 696-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 001 - 2021

Página : 2 de 4

CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL INFERIOR					NIVEL SUPERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110	114,8	113,0	113,5	110,9	110,8	109,3	112,2	105,2	112,7	110,8	111,3	9,6
2	110	114,6	112,7	113,3	110,8	110,7	109,1	111,8	105,4	112,7	110,7	111,2	9,2
4	110	114,8	113,1	113,4	110,8	110,9	109,1	112,6	105,0	112,6	110,8	111,3	9,8
6	110	114,8	112,9	113,4	110,8	110,7	109,1	112,1	105,5	112,7	110,9	111,3	9,3
8	110	114,8	113,1	113,4	110,8	110,7	109,3	112,6	105,5	112,7	110,5	111,3	9,3
10	110	114,8	112,7	113,5	110,9	110,8	109,1	112,2	105,0	112,6	110,7	111,2	9,8
12	110	114,6	113,0	113,4	110,9	110,8	109,3	112,6	105,2	112,7	110,9	111,3	9,4
14	110	114,6	113,1	113,5	110,8	110,7	109,1	112,2	105,4	112,7	110,7	111,3	9,2
16	110	114,8	112,7	113,4	110,9	110,9	109,3	112,1	105,2	112,6	110,8	111,3	9,6
18	110	114,8	113,0	113,3	110,9	110,8	109,1	112,1	105,5	112,7	110,5	111,3	9,3
20	110	114,6	112,7	113,4	110,8	110,7	109,1	112,2	105,0	112,6	110,7	111,2	9,6
22	110	114,6	113,0	113,4	110,8	110,8	109,3	112,2	105,2	112,6	110,8	111,3	9,4
24	110	114,8	113,1	113,3	110,9	110,7	109,3	112,6	105,4	112,7	110,5	111,3	9,4
26	110	114,8	112,7	113,4	110,8	110,8	109,1	112,1	105,2	112,6	110,9	111,2	9,6
28	110	114,8	113,1	113,5	110,8	110,9	109,1	112,2	105,4	112,7	110,7	111,3	9,4
30	110	114,8	113,0	113,4	110,9	110,7	109,1	112,6	105,2	112,6	110,5	111,3	9,4
32	110	114,6	113,1	113,3	110,8	110,8	109,3	112,2	105,5	112,7	110,8	111,3	9,1
34	110	114,8	112,7	113,4	110,9	110,9	109,1	112,1	105,0	112,7	110,5	111,2	9,8
36	110	114,6	113,0	113,5	110,8	110,7	109,1	112,2	105,4	112,6	110,9	111,3	9,2
38	110	114,6	112,7	113,4	110,9	110,8	109,3	112,6	105,0	112,6	110,7	111,3	9,6
40	110	114,8	113,0	113,3	110,8	110,7	109,1	112,2	105,2	112,7	110,8	111,3	9,6
42	110	114,8	113,1	113,5	110,9	110,9	109,1	112,1	105,5	112,6	110,5	111,3	9,3
44	110	114,6	112,7	113,3	110,8	110,8	109,3	112,6	105,4	112,7	110,7	111,3	9,2
46	110	114,6	113,0	113,4	110,9	110,9	109,1	112,2	105,2	112,6	110,8	111,3	9,4
48	110	114,8	113,1	113,3	110,8	110,9	109,1	112,1	105,2	112,6	110,5	111,2	9,6
50	110	114,8	113,0	113,5	110,8	110,7	109,3	112,2	105,5	112,7	110,7	111,3	9,3
52	110	114,6	113,1	113,3	110,9	110,8	109,1	112,1	105,4	112,7	110,5	111,3	9,2
54	110	114,6	112,7	113,5	110,8	110,9	109,1	112,6	105,2	112,6	110,9	111,3	9,4
56	110	114,8	113,1	113,3	110,9	110,9	109,3	112,2	105,4	112,7	110,5	111,3	9,4
58	110	114,6	113,0	113,4	110,8	110,8	109,3	112,6	105,2	112,7	110,8	111,3	9,4
60	110	114,8	112,7	113,5	110,8	110,7	109,1	112,2	105,0	112,6	110,7	111,2	9,8
T. PROM	110,0	114,7	112,9	113,4	110,8	110,8	109,2	112,3	105,3	112,7	110,7	111,3	
T. MAX	110,0	114,8	113,1	113,5	110,9	110,9	109,3	112,6	105,5	112,7	110,9		
T. MIN	110,0	114,6	112,7	113,3	110,8	110,7	109,1	111,8	105,0	112,6	110,5		
DTT	0,0	0,2	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,8	0,5	0,1	0,4		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	114,8	0,4
Mínima Temperatura Medida	105,0	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,8	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	9,4	0,3
Estabilidad Media (±)	0,4	0,02
Uniformidad Media	9,8	0,1

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" esta dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
 La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.




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





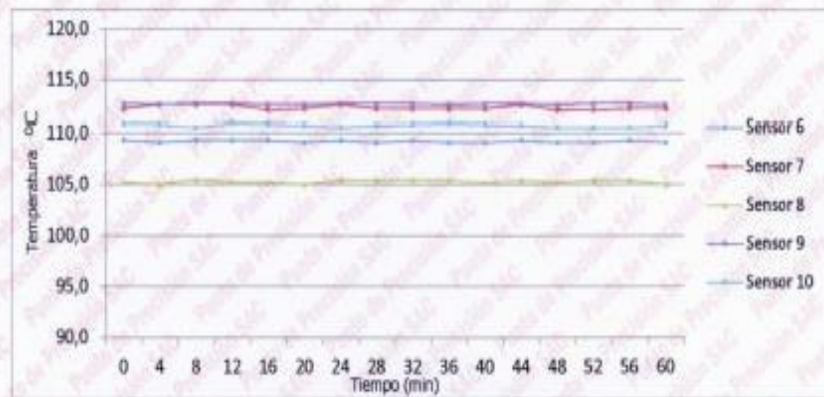
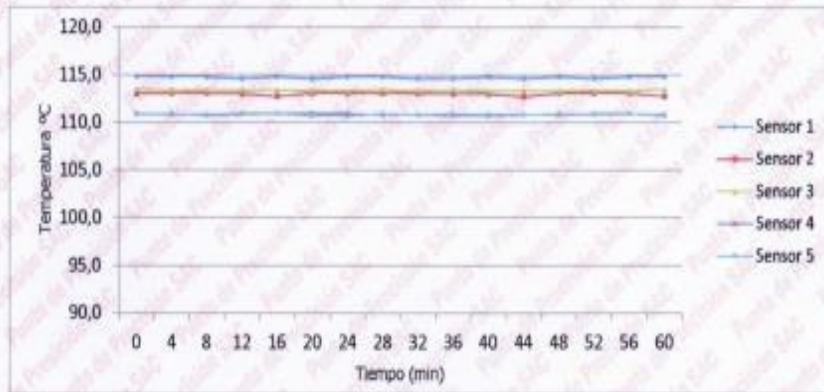
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 001 - 2021

Página : 3 de 4

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C




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



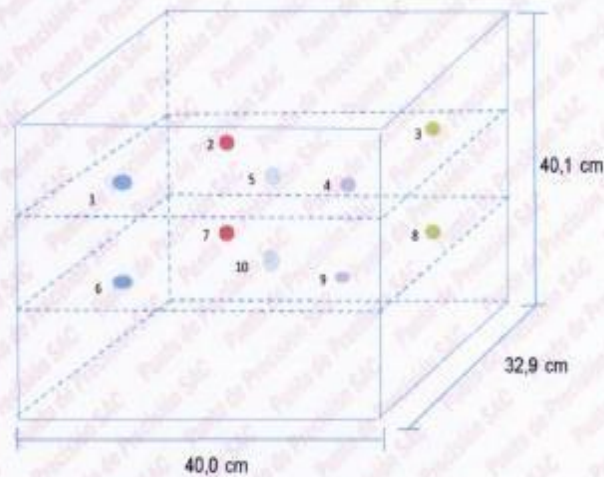
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 001 - 2021

Página : 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demas sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura mas alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO



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



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-001-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 003-2021
 Fecha de Emisión : 2021-01-07

1. Solicitante : GUZMAN MORAN INGENIEROS S.A.C.

Dirección : CAL 6 MZA. E LOTE 13 ASC. PAPA JUAN PABLO - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R21PE30ZH

Número de Serie : B836547342

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2021-01-05

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

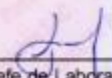
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GUZMAN MORAN INGENIEROS S.A.C.
CAL 6 MZA. E LOTE 13 ASC. PAPA JUAN PABLO - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 - Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-001-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	25,2	25,3
Humedad Relativa	67,4	68,5

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE20-C-0772-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-007-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-006-2020
	Pesa (exactitud F2)	LM-114-2019
	Pesa (exactitud F2)	LM-115-2019
	Pesa (exactitud F2)	LM-116-2019

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 30 005 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 25,2			Final 25,2		
	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,7	-0,3
2	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,6	-0,2
3	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,6	-0,2
4	15 000	0,9	-0,5	30 000	0,9	-0,5
5	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,7	-0,3
6	15 000	0,7	-0,3	30 000	0,7	-0,3
7	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,8	-0,4
8	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,6	-0,2
9	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,9	-0,5
10	15 000	0,6	-0,2	30 000	0,7	-0,3
Diferencia Máxima	0,3			0,3		
Error máximo permitido	± 2 g			± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Andes 553 - LIMA 42 - Tel: 992 5106



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-001-2021

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10	10	0,7	-0,2	10 000	9 999	0,7	-1,2	-1,0
2		10	0,8	-0,3		9 998	0,6	-2,1	-1,8
3		10	0,7	-0,2		9 999	0,6	-1,1	-0,9
4		10	0,9	-0,4		10 000	0,8	-0,3	0,1
5		10	0,8	-0,3		10 000	0,7	-0,2	0,1

Temp. (°C) Inicial: 25,2 Final: 25,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
50,0	50	0,7	-0,2	0,1	50	0,8	-0,3	0,0	1
500,0	500	0,9	-0,4	-0,1	500	0,7	-0,2	0,1	1
2 000,0	2 000	0,7	-0,2	0,1	2 000	0,6	-0,1	0,2	1
5 000,0	5 000	0,6	-0,1	0,2	4 999	0,6	-1,1	-0,8	1
7 000,0	7 000	0,8	-0,3	0,0	7 000	0,6	-0,1	0,2	2
10 000,0	9 999	0,7	-1,2	-0,9	9 999	0,7	-1,2	-0,9	2
15 000,1	14 999	0,9	-1,5	-1,2	14 999	0,7	-1,3	-1,0	2
20 000,1	19 999	0,7	-1,3	-1,0	19 999	0,8	-1,4	-1,1	2
25 000,1	24 999	0,8	-1,4	-1,1	24 999	0,9	-1,5	-1,2	3
30 000,1	30 000	0,7	-0,3	0,0	30 000	0,7	-0,3	0,0	3

Temp. (°C) Inicial: 25,2 Final: 25,3

m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 4,50 \times 10^{-3} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,63 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,73 \times 10^{-3} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 282-5106



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 003 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 003-2021
Fecha de emisión : 2021-01-06

1. Solicitante : GUZMAN MORAN INGENIEROS S.A.C.
Dirección : CAL 6 MZA. E LOTE. 13 ASC. PAPA JUAN PABLO - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : ELE INTERNATIONAL
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : 56275
Capacidad de Prensa : 113 t
Código de Identificación : GMIG-025

Marca de indicador : ELE INTERNATIONAL
Modelo de Indicador : ADR TOUCH
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : NO INDICA
Modelo de Transductor : NO INDICA

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
CAL 6 MZA. E LOTE. 13 ASC. PAPA JUAN PABLO - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA
05 - ENERO - 2021

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	KELJ	INF-LE 255	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIWEIGH		

6. Condiciones Ambientales

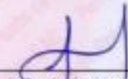
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,1	26,3
Humedad %	63	63

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

8. Observaciones

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




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



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 003 - 2021

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD. Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9922	9919	0,78	0,81	9920,4	0,80	0,03
20000	19852	19836	0,74	0,82	19843,6	0,79	0,08
30000	29806	29805	0,65	0,65	29805,5	0,65	0,00
40000	39754	39744	0,61	0,64	39749,2	0,63	0,03
50000	49759	49749	0,48	0,50	49754,2	0,49	0,02
60000	59726	59723	0,46	0,46	59724,4	0,46	0,01
70000	69473	69460	0,75	0,77	69466,3	0,77	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

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

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

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

Ecuación de ajuste : $y = 1,0059x + 12,531$

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

GRÁFICO N° 1

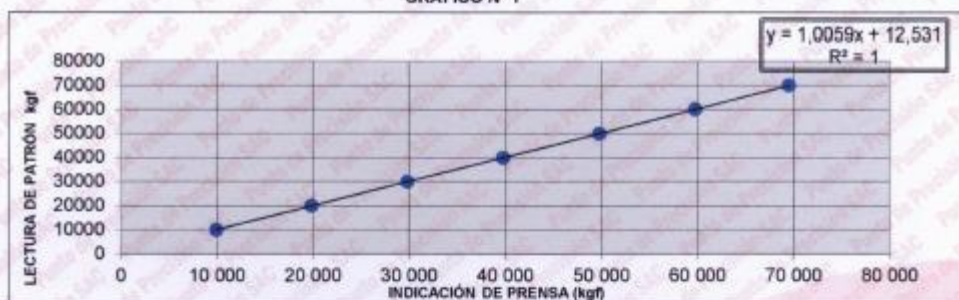
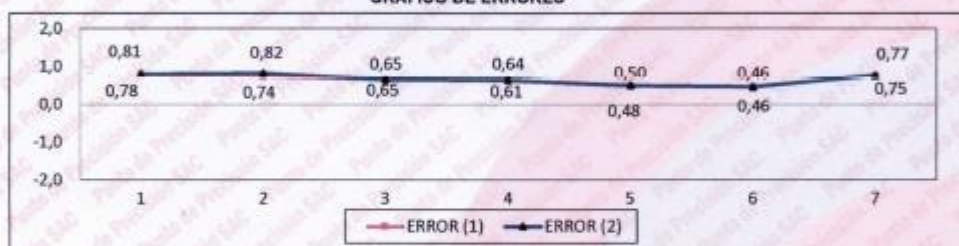


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO

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



FOTO N°: 01



FOTO N°: 02



FOTO N°: 03



FOTO N°: 04

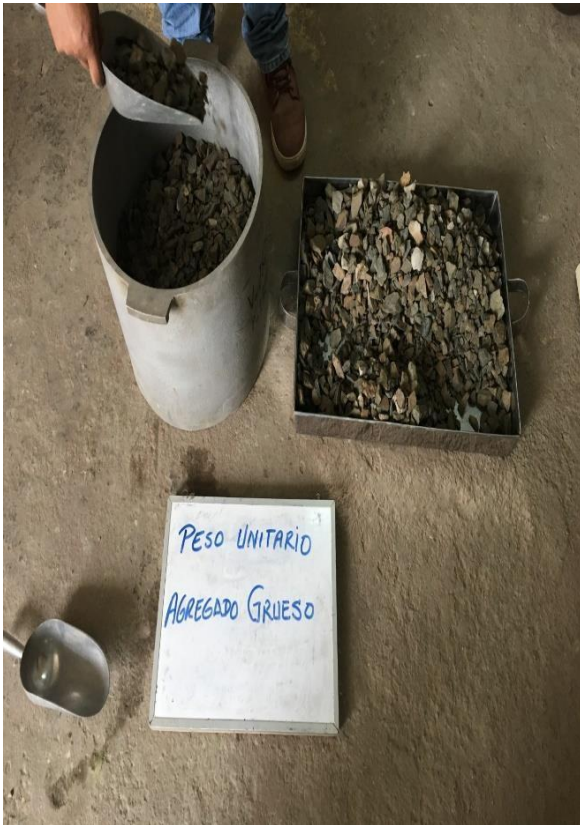


FOTO N°: 05



FOTO N°: 06



FOTO N°: 07



FOTO N°: 08



FOTO N°: 09



FOTO N°: 10



FOTO N°: 11



FOTO N°: 12



FOTO N°: 13



FOTO N°: 14



FOTO N°: 15



FOTO N°: 16



FOTO N°: 17



FOTO N°: 18



FOTO N°: 19



FOTO N°: 20



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "EFECTO DE LAS CENIZAS DE LAS LADRILLERAS EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM², SIHUAS-ANCASH-2021", cuyo autor es JACINTO VELASQUEZ MIRKO JHANSIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30.00%, 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, 30 de Julio del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO DNI: 06249794 ORCID: 0000-0002-0655-523X	Firmado electrónicamente por: CMINAYARO el 10- 08-2021 21:54:18

Código documento Trilce: TRI - 0159725