



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$
con cenizas de hornos de ladrillera y pan – Cusco – 2021”**

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

AUTOR:

Escalante Sallo, Yhonatan Francisco ([ORCID: 0000-0001-9190-1784](https://orcid.org/0000-0001-9190-1784))

Lipa Quispe, Marisol ([ORCID: 0000-0002-7310-8966](https://orcid.org/0000-0002-7310-8966))

ASESOR:

Mg. Ing. Samir Augusto Arévalo Vidal ([ORCID: 0000-0002-6559-0334](https://orcid.org/0000-0002-6559-0334))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios, por brindarme la oportunidad para lograr esta mi anhelada meta, gracias a mis padres Francisco y Victoria, por su apoyo incondicional y a mis hermanos por sus palabras de aliento continuo para lograr este objetivo, en reconocimiento a todo el sacrificio y esfuerzo, para que yo pueda estudiar, se merecen esto y muchas más.

Yhonatan Escalante

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar de mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decision y proyecto, y permitirme cumplir con satisfaccion en el desarrollo del presente tesis.

Gracias a mis Padres Ruperto e Hilda, a mi hermano Lizardo por ser los principales motivadores de mis sueños, gracias a ellos por confiar y creer en mis expectativas.

A mi amiga Dina por ser un apoyo en los momentos mas dificiles de mi vida.

Marisol Lipa

Agradecimiento

Principalmente quiero agradecer a la Universidad Cesar Vallejo por permitir aceptarnos como nuestra alma mater.

Nuestro mayor agradecimiento Mg. Ing. Samir Augusto Arevalo Vidal; asesor técnico quien nos guio en la realización del presente trabajo de investigación y nos ayudó a superar los contratiempos dados, en el proceso de desarrollo.

Un agradecimiento especial a nuestros familiares, por su comprensión y ánimo.

A todos muchas gracias.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
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, muestreo, unidad de análisis	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	40
IV. RESULTADOS.....	41
V. DISCUSIÓN.....	54
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS.....	63
ANEXOS	68

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Dosificación de cenizas para cada briqueta de concreto</i>	19
Tabla 2: <i>Muestra de Investigación</i>	19
Tabla 3: <i>Laboratorio - Ensayos</i>	21
Tabla 4: <i>Análisis químico – ceniza de horno de ladrillera y ceniza de pan</i>	25
Tabla 5: <i>Análisis granulométrico – Agregado fino</i>	27
Tabla 6: <i>Análisis granulométrico – Agregado fino</i>	28
Tabla 7: <i>Contenido de humedad - Resultados Agregado fino</i>	28
Tabla 8: <i>Contenido de humedad – Resultados Agregado grueso</i>	29
Tabla 9: <i>Peso unitario suelto – Resultados Agregado fino</i>	30
Tabla 10: <i>Peso unitario suelto – Resultados agregado grueso</i>	30
Tabla 11: <i>Peso unitario suelto varillado – Resultado Agregado fino</i>	31
Tabla 12: <i>Peso unitario suelto varillado – Resultado Agregado grueso</i>	32
Tabla 13: <i>Absorción y peso específico - Agregado fino</i>	33
Tabla 14: <i>Absorción y peso específico – Agregado grueso</i>	33
Tabla 15: <i>Diseño de mezcla Patrón (P)</i>	34
Tabla 16: <i>Diseño P + 2.0% de Ceniza de horno de ladrillera</i>	34
Tabla 17: <i>Diseño P + 2.5% de Ceniza de horno de ladrillera</i>	34
Tabla 18: <i>Diseño P + 3.0% de Ceniza de horno de ladrillera</i>	35
Tabla 19: <i>Diseño P + 2.0% de Ceniza de horno de pan</i>	35
Tabla 20: <i>Diseño P + 2.5% de Ceniza de horno de pan</i>	35
Tabla 21: <i>Diseño P + 3.0% de Ceniza de horno de pan</i>	36
Tabla 22: <i>Cantidad de cenizas en relación al peso del cemento</i>	36
Tabla 23: <i>Fechas de roturas de probetas</i>	37
Tabla 24: <i>f´m – Resultado 07 días</i>	44
Tabla 25: <i>f´m – Resultado 14 días</i>	46
Tabla 26: <i>f´m – Resultado 28 días</i>	47
Tabla 27: <i>Diseños modificados – f´m comparación</i>	49
Tabla 28: <i>Trabajabilidad - Resultados del C° patrón y modificados</i>	50
Tabla 29: <i>Trabajabilidad - Comparación del C° patrón y C° modificados</i>	50
Tabla 30: <i>Contenido de aire - Resultados en concreto fresco</i>	51
Tabla 31: <i>Contenido de aire – Comparación en concreto fresco</i>	52

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Ensayo de consistencia.....	14
Figura 2: Ensayo de contenido de aire.....	14
Figura 3: Ensayo de resistencia	14
Figura 4: Horno de pan - Ceniza	24
Figura 5: Horno de ladrillera - Ceniza.....	24
Figura 6: Obtención de agregado fino y grueso	25
Figura 7: Análisis granulométrico - Grafico del agregado fino	27
Figura 8: Análisis granulométrico – Grafico agregado grueso.....	28
Figura 9: Contenido de humedad – Grafico Agregado fino	29
Figura 10: Contenido de humedad – Resultado Agregado grueso.....	29
Figura 11: Peso unitario suelto - Grafico Agregado fino	30
Figura 12: Peso unitario suelto – Grafico agregado grueso	31
Figura 13: Peso unitario suelto varillado – Grafico Agregado fino.....	31
Figura 14: Peso unitario suelto varillado – Grafico Agregado grueso.....	32
Figura 15: Preparación de muestras	37
Figura 16: Conteo de especímenes	38
Figura 17: Medición del SLUMP	38
Figura 18: Contenido de aire – lectura en % - Olla de Washington.....	39
Figura 19: Curado de especímenes	39
Figura 20: Ensayo de f'c	40
Figura 21: Perú (Mapa)	42
Figura 22: Region Cusco (Mapa)	42
Figura 23: Cusco (Mapa del Distrital)	42
Figura 24: Mapa del distrito de San Jerónimo	43
Figura 25: f'm – Grafico 07 días.....	45
Figura 26: f'm – Grafico 07 días en porcentajes	45
Figura 27: f'm – Grafico 14 días.....	46
Figura 28: f'm – Grafico 14 días en porcentajes	47
Figura 29: f'm – Grafico 28 días.....	48
Figura 30: f'm – Grafico 28 días en porcentajes	48
Figura 31: Trabajabilidad - Grafico del C° patrón y los C° modificados.....	50
Figura 32: Contenido de aire – Grafico en concreto fresco	52

Resumen

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general “Determinar la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”; es por ello que se estableció los ensayos de contenido de aire, Slump y resistencia a la compresión, para ser realizados en laboratorio. Asimismo, se formuló la siguiente metodología, el diseño fue experimental de carácter cuasiexperimental, tipo de investigación de nivel explicativo, similar enfoque cuantitativo. Se determinaron los resultados en base al patrón: según el primer objetivo específico se incrementó la resistencia a la compresión un 4.79% para CHP y un 3.49% para CHL; el segundo objetivo específico se disminuyó la trabajabilidad un 18.75% para CHP y CHL; y en el tercer objetivo específico de disminuyo el contenido de aire un 26.32% para CHP y 36.84% para CHL. Concluyéndose que la incorporación de la ceniza de horno de pan (CHP) y la ceniza de horno de ladrillera (CHL) en proporción de 2%, 2.5% y 3% es idóneo para concreto $f'c = 210$ kg/cm² porque consigue resultados favorables mejorando los valores iniciales.

Palabras clave: Propiedades físicas, propiedades mecánicas, resistencia a la compresión, contenido de aire y consistencia.

Abstract

The general objective of this research project was "Determine the influence of ashes from brick and bread ovens on the properties of concrete $f'c=210$ kg/cm², San Jerónimo - Cusco - 2021"; That is why the air content, slump and compressive strength tests were established to be carried out in the laboratory. Likewise, the following methodology was formulated, the design was experimental of a quasi-experimental nature, type of investigation of explanatory level, similar quantitative approach. The results were determined based on the pattern: according to the first specific objective, the compressive strength increased by 4.79% for CHP and 3.49% for CHL; the second specific objective was to decrease workability by 18.75% for CHP and CHL; and in the third specific objective, the air content decreased by 26.32% for CHP and 36.84% for CHL. Concluding that the incorporation of bread oven ash (CHP) and brick oven ash (CHL) in a proportion of 2%, 2.5% and 3% is suitable for concrete $f'c = 210$ kg/cm² because it achieves results favorable improving the initial values.

Keywords: Physical properties, mechanical properties, compressive strength, air content and consistency.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú existen deficiencias en el concreto de uso diario debido a la despreciable y mínima resistencia a la flexión y adherencia, por lo que se recomienda combinar cenizas de ladrillos y hornos de pan para disminuir dichos problemas. Cuando el hormigón se mejora con estas cenizas, las micro-fisuras, estas tensiones de tracción se dispersan, evitando el agrietamiento y mejorando la resistencia.

En todo el **ámbito internacional**, métodos para mejorar las propiedades de la mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en diferentes países, tales como: **España (Madrid), Ecuador (Guayaquil) y España (Madrid)**, entre otros; por razones ambientales, económicas y sociales, eligieron una variedad de aditivos, desde naturales hasta sintéticos, para optimizar el desempeño del concreto de 210 kg/cm^2 . Cabe recalcar verificar las estructuras según su seguridad, se deben evitar y reparar los defectos lo antes posible ya que se consideran difíciles, causando que se dañen y degraden severamente. Estas fueron disminuyendo con la añadidura de “**cenizas azucareras**”, “**cenizas volantes**”; “**ceniza de cascara de arroz y ceniza de bagazo de caña**”, “**ceniza de cascara de arroz**” y “**ceniza de biomasa**”, para evitar errores de diseño durante la construcción [3].

A nivel nacional, la ceniza, como agente de refuerzo del hormigón común, ha demostrado resolver problemas como el agrietamiento, la reducción de la cohesión, la flexión, el aumento de la $f'c$, etc. Dos nuevos problemas han surgido debido a los hilos, principalmente estos hilos, debido a la situación del COVID-19 en los países, no hay suficiente distribución en algunos mercados locales, pero no todos los fabricantes pueden utilizarlos, se utilizan por razones económicas, esto se puede solucionar comprando el aditivo de los proveedores autorizados de la empresa, ya que su precio de compra no cambia. En los últimos años, con la aparición de tecnologías avanzadas y mejoradas que utilizan diversos aditivos, agregados o materiales, incluida el aditamento de fibras sintéticas en la construcción, los parámetros son aún mayores debido a su tolerancia. En diferentes partes del Perú como **Lima, Moyobamba y Ayacucho**, encontramos aditivos diversos para ser objeto de un estudio combinando “**Cenizas volantes de carbón**”, “**Ceniza de bagazo de caña de azúcar**” y

“**Ceniza de coronta y nuez**”, en el cual, el contenido de aditivos sintéticos y orgánicos se incrementa varias veces para mejorar la mezclanza de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, mejorando así los parámetros mecánicos y físicos de la mezcla [9].

Del lado local en la ciudad del Cusco, las fibras de construcción más utilizadas para el refuerzo del concreto son la F. de vidrio y la F. de polipropileno, relativamente debido a su alto costo, son delgadas y adherentes. . El material tiene una consistencia, ya que el uso de hormigón reforzado con fibra conduce a una disminución de la trabajabilidad de la mezcla. Dependiendo del tipo de suelo identificado, se observaron compras aleatorias de aditivos y no se obtuvieron resultados, por lo que se realizaría un diseño de mezclanza adecuado para cada dosificación, proponiendo como alternativas los aditivos naturales como **ceniza de rastrojo de maíz, superplastificante y tufo de piedra volcánica**, sus parámetros físico-mecánicos se obtienen en una determinada proporción para determinar qué aditivo tiene mejor efecto en la construcción cuando se utiliza una mezcla de $C^\circ f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Muchas de las edificaciones en Cusco – Cusco – San Jerónimo, debido a la necesidad de mejorar las obras y mejorar la calidad de vida de los vecinos, se construyen con hormigón de mala calidad $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se planteó la evaluación del C° adicionando **cenizas de hornos de ladrillera y pan**, esto reduce el **contenido de aire** y aumenta su **consistencia**, aumentando así la **resistencia a la compresión**.

Por lo tanto el **problema general**, será: **¿Cuánto es la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jerónimo - Cusco – 2021?**”; y los **problemas específicos** de esta investigación son: **“¿Cuánto influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jerónimo - Cusco – 2021?”**, **“¿Como influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en la trabajabilidad del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jerónimo - Cusco – 2021?”**, y **“¿Cuánto influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en el contenido de aire del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jerónimo - Cusco – 2021?”**.

Como **Justificación de la Investigación**, tendremos las siguientes:

Justificación teórica – practica: En la parte teórica de este trabajo, diferentes autores concluyeron que el hormigón con una masa de 210 kg/cm no tenía la suficiente resistencia axial y cohesión, por lo que se unieron el ladrillo y la ceniza de panadería, mejorando sus propiedades mecánicas que aportara al C°; y como parte práctica se sustenta que se solucionara los problemas de baja f'c, mejorando indirectamente la V'm del C° 210 kg/cm², utilizando cenizas de hornos de ladrillera y pan, buscando solucionar la trabajabilidad y mejorando las propiedades del C° [30].

Justificación metodológica – social: La metodología indica que este ensayo es un método empírico, certificados y ensayos para el análisis de concreto de 210 kg/m², se utilizarán fichas de ensayo para recolectar datos y verificar índices de ceniza de horno de ladrillo y ceniza de horno pan en la característica del concreto; Desde los aspectos sociales, es necesario identificar y probar proyectos rentables identificando indicadores económicos que permitan verificar esta rentabilidad [33].

En la presente investigación, tendremos como **Objetivo general:** “Determinar la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”, los **objetivos específicos** de esta investigación son: “Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”, “Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la trabajabilidad del concreto f'c=210 kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”, y “Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en el contenido de aire del concreto f'c=210 kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”.

En la siguiente investigación, se propone usar cenizas de hornos de ladrillera y pan en la Cusco – Cusco – San Jerónimo, como se utilizará y agregará valor, recomendamos esta propuesta para dar una solución durante la construcción

mejorando las dosificaciones de la mezcla para elaborar la mezcla de C° 210 kg/cm² para estructuras.

Y referenciando en lo antes mencionado se obtendrá como **Hipótesis general:** “Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”; y las **hipótesis específicas** de esta investigación son: “Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”, “Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”, y “Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en el contenido de aire del concreto $f'c=210$ kg/cm², San Jerónimo - Cusco – 2021”.

II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes nacionales** en esta investigación, **Escalante y Huamán (2020)**, en su tesis de pregrado. Cuyo **objetivo principal** fue el concenso de la f'c (Resistencia a la compresión) añadiendo cenizas volantes de carbón al C° 210kg/cm² para el diseño en Ate para la vivienda unifamiliar". La **metodología** es de diseño cuasi experimental y de tipo aplicada. Obteniendo los **resultados** de la f'c de 07, 14 y 28 días, en las dosificaciones de 0% (199.43 kg/cm² – 242.43 kg/cm² – 253.97 kg/cm²), 9% (193 kg/cm² – 228.53 kg/cm² – 260.47 kg/cm²), 14% (174.80 kg/cm² – 218.07 kg/cm² – 232.33 kg/cm²) y 23% (162.06 kg/cm² – 171.87 kg/cm² – 180 kg/cm²). La **conclusión** fue que se encontró que la f'c óptima con una adición de cenizas volantes es la más adecuada, para lograr el incremento de la f'c de un C° estándar 210 kg / cm² y una resistencia de 261.4 kg/cm², por encima del C° estándar. En otros casos se discriminan las proporciones de 14% cenizas volantes, que solo logran una f'c de 234.2 kg/cm². Y 23 % adición de cenizas volantes de carbón, ya que no excede el requerido mínimo para una muestra de construcción de C° y sin cumple con los requisitos de la NTP [1].

Aliaga y Badajos (2018), en su tesis de pregrado. Cuyo **objetivo principal** fue "Determinar la influencia de la adición de ceniza de cascarilla de arroz para el diseño de C° f'c 210 kg/cm², Atalaya - Ucayali, 2018". La **metodología** es de diseño cuasi experimental y de tipo aplicada. Obteniendo los **resultados** de la f'c de 07, 14 y 28 días, en las dosificaciones de 0% (185.89 kg/cm² – 258.21 kg/cm² – 284.73 kg/cm²), 10% (180.70 kg/cm² – 253.73 kg/cm² – 290.33 kg/cm²), 15% (138.88 kg/cm² – 209.66 kg/cm² – 254.59 kg/cm²) y 20% (123.75 kg/cm² – 186.69 kg/cm² – 209.68 kg/cm²); y para el ensayo de consistencia (Slump), en las dosificaciones de 0% (3.6 pulg), 10% (3.1 pulg), 15% (2.8 pulg) y 20% (2.5 pulg). La **conclusión** se encontró que agregar ceniza de cascarilla de arroz para hacer C° f'c 210 kg/cm², Atalaya - Ucayali, 2018; tiene una influencia positiva, por lo que, según los resultados obtenidos, el uso de cemento se reduce en un 10.5%. Sin embargo, con la adición de 20 CCA, no logra la resistencia esperada; y agregó ceniza de ceniza como una dosis óptima en la adición del 10% del arroz demostrado, porque esa es la única dosis excedida y alcanza una compresión promedio de 101.97% después de 28 días [2].

Seguidamente los **antecedentes internacionales** como **Arrieta y Pinzón (2019)**, en su tesis de pregrado. Cuyo **objetivo principal** fue distinguir los parámetros mecánicos de la muestra de C° adicionadas con cenizas volantes de plantas termoeléctricas sometidas a exposición a sulfato de magnesio”. La **metodología** es de tipo explicativa – exploratoria. Obteniendo los **resultados** de la f’c de las dosificaciones en las edades de 07, 14, 28, 56 días, en las dosificaciones de 0% (1942.87 PSI – 2225.14 PSI - 2414.75 PSI – 3585.29 PSI), 6% Tasajero (1869 PSI – 2629.04 PSI – 3083.73 PSI – 4594.76 PSI), 6% Sochagota (1693.83 PSI – 2302.62 PSI – 2909.01 PSI – 4290.19 PSI), 6% Paipa (1783.89 PSI – 2565.42 PSI – 2921.96 PSI – 4353.70 PSI), 8% Tasajero (1187.90 PSI – 2121.86 PSI – 2332.98 PSI – 2891.64 PSI), 8% Sochagota (1196.26 PSI – 2143.47 – 2219.04 PSI – 2888.84 PSI), 8% Paipa (1313.95 PSI – 2174.11 PSI – 2319.52 PSI – 2835.61 PSI), 10% Tasajero (975.25 PSI – 1447.76 PSI – 2286.38 PSI – 2464.64 PSI), 10% Sochagota (1186.77 PSI – 1387.12 PSI – 1902.72 PSI – 2498.34 PSI) y 10% Paipa (1290.69 PSI – 1462.47 PSI – 1941.79 PSI – 2629.46 PSI). La **conclusión** es que se puede observar que la ceniza que logra cada uno de los objetivos propuestos es ceniza de Termosochagota, ya que para cada uno de sus porcentajes tengo un porcentaje de resistencia del 128%, 97% y 95% en 28 días [3].

Coyasamin (2016), en su tesis de pregrado. Cuyo **objetivo principal** fue mejorar el hormigón incluyendo materiales puzolánicos con propiedades como material alternativo al cemento Portland”. La **metodología** es de tipo experimental, descriptiva, explicativo y exploratorio. Obteniendo los **resultados** de la f’c de las dosificaciones en las edades de 14 y 28 días, en las dosificaciones de 0% (208.33 kg/cm² – 251.73 kg/cm²), 15% CBC (248.23 kg/cm² – 304.30 kg/cm²), 15% CCA (221.53 kg/cm² – 262.30 kg/cm²), 30% CBC (174.87 kg/cm² – 233.60 kg/cm²) y 30% CCA (187.60 kg/cm² – 245.03 kg/cm²). La **conclusión** es que cuando se agregan CBC y CCA, el efecto es mejor que el concreto convencional producido en el mismo día de maduración; **Se observa** que al aumentar la cantidad de ceniza en el hormigón, la resistencia del hormigón disminuye y la relación óptima de reposición de CCA y CBC es de 15%, tienen una resistencia superior a los 210 Kg/cm² fijados [4].

Los **artículos científicos en español** según **Huaquisto y Belizario (2018)**, en su artículo tiene como **objetivo** era cuantificar la mezcla de hormigón mediante la adición de cenizas volantes para no perder resistencia y ayudar a minimizar el impacto del medio ambiente, agregar cenizas volantes a razón de 2,5%, 5.0%, 10.0% y 15.0% para las pausas a los 7, 14, 28 y 90 días. **Los resultados** muestran que a los 28 días, la resistencia promedio del hormigón es generalmente de 221 kg/cm², para el hormigón de cenizas volantes 2,5 es de 223 kg/cm², para el 5,0 # 1 kg / cm², para el 10, 300 kg/cm² y 192 kg/cm² para el día 15, las cenizas volantes respectivamente. **En conclusión**, las cenizas volantes deben utilizarse como sustituto del cemento con un contenido 10% inferior, de tener un valor decreciente a la $f'c$ del C°, será pernicioso a la hora de realizar controles de calidad (ISSN 2313-2957) [5].

Farfán y Pastor (2018), en su artículo tiene como **objetivo** evaluando el efecto de la ceniza de caña de azúcar (CBCA) sobre la resistencia del hormigón de 210 kg / cm², es posible reemplazar parcialmente el CBCA con cemento, a razón de 20 y 40%. **Los resultados** muestran que la resistencia a la compresión del hormigón disminuye a medida que aumenta el contenido de cenizas, por debajo del grado de diseño. El C° con 20 ° CBCA tuvo mejores propiedades compresivas a los 7 y 28 días de curado, aunque ambos fueron 59% más bajos que el C° estándar (control). **En conclusión**, CBCA no debe usarse para la estructura debido a su reducida resistencia a la compresión. (ISSN 2305-8552) [6].

Camargo e Higuera (2017), en su artículo tiene como **objetivo** análisis de los parámetros mecánicas, físicas y químicas de mezclas de hidro C° modificado con sílice mediante combustión de cáscara de arroz. El método de diseño de prueba se utiliza cuando se usa cemento Holcim M1 Concretera, el diseño de la mezcla de C° hidráulico se toma como muestra estándar para $f'c$ 350 kg/cm² y S 42 kg/cm², las modificaciones se realizan reemplazando la cáscara de arroz cemento de ceniza (sílice), a razón de 5%, 15% y 30%. Muestran los resultados la viabilidad de la sustitución en porcentajes del 5% en las resistencias a compresión, tracción indirecta y flexión, por lo que es técnicamente factible adoptar este procedimiento. (ISSN 0124-8170) [7].

Los **artículos científicos en otros idiomas** según **Santos et al** (2019) Misture os resíduos na mistura de cimento pode oferecer vantagens técnicas em relação ao uso de orgânicos naturais. **O objetivo** deste trabalho foi substituir a relação cimento por peso pela cinza de casca de arroz (CCA), visto que a relevância deste estudo foi baseada na resistência gerada com a cinza. **A abordagem** envolve a caracterização do CCA por meio de um programa piloto. **Os resultados** apresentados foram realizados usando o teste DRX, medição de partículas a laser, B.E.T. e perda por ignição, onde mostraram a presença de sílica em estado cristalino com fraca amorfização (estrutura menos amorfa), indicando que a cinza da casca de arroz analisada era moderadamente pozolânica. **Além disso**, o CCA tem uma área de superfície específica maior e tamanho de partícula maior do que o cimento, destacando a necessidade de um processo de retificação e superplastificante adequado para usar como alternativa à porcentagem de massa de cimento em uma mistura de concreto convencional. (ISSN-e 2525-3409) [8].

Da Silva et al (2019), A construção civil é uma indústria que gera uma grande quantidade de resíduos no meio ambiente e a maior parte são matérias-primas da natureza, sendo que o manuseio de algumas dessas matérias-primas é bastante poluente. **A busca** por minimizar os impactos dessa atividade é um incentivo à pesquisa de materiais integráveis específicos para atender às necessidades da indústria. **Este trabalho** tem como objetivo analisar a utilização da cinza da casca de arroz (CCA) como alternativa ao cimento e do agregado reciclado em substituição parcial ao agregado graúdo. Dois tipos de concreto foram avaliados por meio de ensaios mecânicos e físicos, o primeiro usando apenas cimento e agregados naturais e o segundo usando 10% de agregado reciclado CCAe25%. **Os resultados** indicam que existem diferenças significativas entre agregados naturais e agregados reciclados, principalmente em termos de absorvência e porosidade. Essas diferenças resultam em menor resistência e menor módulo de elasticidade, porém, o que comprova a viabilidade da utilização desses materiais na produção de concreto estrutural. (ISSN-e 2525-3409) [9].

Hurtado et al (2020), It is determined the settlement, using the Abrams cone, of 3 conventional concrete mixes with weight differences in cementitious materials, the variation of which is estimated to be 300, 350 and 400 Kg. /m³ for each mix. The classification of materials used for the production of concrete mixes is carried out according to the standardized methods of the Technical Standards of Colombia and the tests of the National Institute of Roads. **On the basis** of the conventional mixtures developed, an equal number of test mixtures have been made which have the common characteristic of replacing 40% of the weight of the binder by 70% of fly ash, the remaining material is from Termoelectrica Termotasajero located in the municipality of San Cayetano Cúcuta Colombia and 30% hydrated lime from the municipality of Malaga in the Santander region of the same country. **The test** mixtures, in addition to their change in the weight of the combined binder, have an additional variable that includes the % water to the weight of the binder whose regeneration are rated to include 60, 65 and 70% of the material's weight in water. **After comparative** analysis of the composite data, the viability of including fly ash and hydrated lime in a mixture consisting of 350 and 400 kg of binder material per m³, with 65 and 70% water based on the weight of this material - This material, has been concluded.(ISSN 0122-820X) [10].

En la presente investigación hemos utilizado las siguientes **Teorías**:

Para la definición de la **ceniza** es: “La especificación nos dice todo sobre las Cenizas volantes naturales crudas o calcinadas y puzolana para el diseño de hormigón” [11].

En el parámetro físico de la **Consistencia (Slump)**: “Para tener trabajabilidad deseada, el concreto debe tener una consistencia y adherencia adecuadas, las cuales pueden ser secas, maleables, blandas o líquidas, dependiendo del valor de expansión de la mezclanza del hormigón, las propiedades del equipo, la mezcla, el tiempo. y propósito La cantidad adecuada de aditivo mejora la trabajabilidad. Los conos de Abrams se han probado en hormigón en estado dúctil” [12].

En el parámetro físico del **Contenido de Aire**: “El método ACI alude que por un proceso de diseño de mezclas bastante sencillo, basado en tablas, tolera obtener

valores para los diversos materiales que componen los elementos de bloque de concreto, por lo cual, en el proceso de confección de la mezcla de C°, aumentará o disminuirá el contenido de aire permisible, verificando si el contenido de aire diseñado varía con las nuevas dosificaciones” [13].

Según Gómez, J. (2016), “El **Parámetro mecánico de la resistencia a la Compresión**: Esta es la capacidad de resistir los efectos de las fuerzas de aplastamiento o compresión hasta que el material sólido se descompone y se convierte en el material resultante, la resistencia maximiza con el aumento del cemento y decrece con el contenido de agua” [14].

En la presente investigación hemos utilizado las siguientes **Enfoques de investigación**:

“Las cenizas volantes son un material compuesto de puzolanas artificiales que se utilizan en la construcción, tomando como sílice aluminosa, que proviene de un tratamiento térmico” [15].

Tabla N° 1: Cenizas volantes - Propiedades y análisis químicos

Descripción	SiO2%	Al2O3%	Fe2O3%	Ca5O%	SO3%	Na2O%	K2O%	Total Na Eq. Alc %	Perdida por ignición	Finura Blaine m2/kg	Masa específica relativa
Clase F (ASTM)	52	23	11	5	0.8	1.0	2	2.2	2.8	450	2.38
Clase C (ASTM)	35	18	6	21	4.1	5.8	0.7	6.3	0.5	420	2.65

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Para las **características de las cenizas**, explican que: “Las cenizas volantes tienen propiedades físicas, químicas y mineralógicas; las cenizas volantes son un material puzolánico. Es un compuesto de aluminosilicatos que se descompone calcio en cantidades variadas, cuando se vierte y se combina con agua y cemento, reacciona con el Ca (OH)2 formado para formar varios CSH” [16].

En la **clasificación de cenizas**, La medición de la morfología de partículas y esféricas, así como la composición química y fracción amorfa de la ceniza, modifica las particularidades del hormigón y mortero". Estas cenizas tienen las siguientes clasificaciones: "Tipo F: cenizas volantes obtenidas a partir de antracita o carbón bituminoso, es pobre en CaO y MgO y buena en SiO₂ y Al₂O₃", "Clase C: cenizas volantes obtenidas a partir de carbón vegetal, sin SiO₂ y Al₂O₃ que el grado F, pero más CaO" [17].

Para la **demanda de agua en las cenizas**, "Basado en el contenido de agua del C°, explique que las mezcolanzas de C° que presentan cenizas volantes requiriendo menos agua (aproximadamente 1.0% menos de agua para un cenicero convencional) que una base de C° que solo contiene cemento, para el cual debe tomar un diseño de mezcla apropiado en cuenta parámetros como el tamaño de partícula y el porcentaje de absorción" [18].

En el **fraguado de las cenizas según al tiempo**, en el uso del hormigón con cenizas volantes se generaliza tanto ventajas como desventajas en el tiempo de fraguado, por lo que puede retrasarse con algunos % de cenizas volantes. Esto sería beneficioso en climas cálidos, lo que reduciría el % de añadiduras al cemento o C° en invierno, ya que tendría un lento fraguado y dañino [19].

En la **resistencia del concreto con cenizas volantes**, los C°s que contienen cenizas de Clase C normalmente desarrollan una mayor f_c antes que los C°s con cenizas de Clase F" [20]. También muestran que pueden mejorar el desarrollo de la resistencia del C°; aumentar la cantidad de cemento en el C°; adición inicial de cemento de alta resistencia; reducir la relación agua / cemento del material; aumentar la temperatura de polimerización mediante el uso de aditivos aceleradores [21].

Algunos **factores que afectan a la resistencia del concreto**: "Las más afectadas son las superficies porosas, en las que se encuentran sustancias externas como iones cloruro, monóxido de carbono y otras que penetraran" [22].

Se determina el **concreto** como: "La mezcolanza de agua, cemento, áridos y posiblemente aditivos" [23].

Define al **agregado** como: “Materiales de diversos granos, de fuentes naturales o artificiales, como áridos, roca molida o de altos hornos sus escorias, se utilizan como aglomerantes en la producción de hormigón” [24].



Figura 1: Ensayo de consistencia



Figura 2: Ensayo de contenido de aire



Figura 3: Ensayo de resistencia

Fuente: Elaboración Lozano, S. (2021)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Según **Tipo de Investigación APLICADA**: “Contribuye significativamente a los intereses de un individuo o de un país por el uso de los adquiridos conocimientos en la básica investigación, relacionando teoría y el producto” [25].

Se utilizó este estudio de diseño porque buscaba mejorar el C° 210 kg/cm² en comparación con las conferencias anteriores con el uso de Cenizas de hornos de ladrilleras y pan, en el contexto de casos similares, para decidir sobre una mejor selección de cenizas con mejora de la eficiencia a C° 210 kg/cm², con base en resultados de laboratorio y orientación del eje estándar $f'c$, mejorando la trabajabilidad, y disminuyendo el contenido de aire.

Para **Diseño de Investigación CUASI EXPERIMENTAL**: “Se llaman porque tienen limitaciones algunas al usar diseños experimentales reales, pero si se puede interactuar con al menos una variable independiente (Ceniza de Horno de ladrillera y ceniza de horno de pan), ver influencia y correlación con al menos una variable dependiente (propiedades del hormigón 210 kg/cm²); la fiabilidad del retraso en el inicio del grupo es diferente de la prueba real” [26].

Por lo tanto, en diseño, consideramos esto como un nivel de diseño **cuasi-empírico** de Cenizas de hornos de ladrilleras y pan (2.0%, 2.5% y 3.0%) del C° 210 kg/cm², parámetros físicos y mecánicos para análisis de hormigón 210 kg/cm²; Además, debido a que los investigadores determinaron con anticipación el tipo de hormigón a ensayar ($f'c = 210$ kg/cm²), de los cuales se ensayaron cuatro veces para las muestras de control y muestra respectivamente de ceniza de hornos de ladrilleras y pan en cemento 2.0%, 2.5% y 3.0% en peso; dosis inicial basada en previos estudios de diferentes autores (**Ojeda, A.** 1.0% - 1.5% - 2.0% y **Bernal - Palacios** 0.5% – 1.0% - 1.5%) realizados con fibras sintéticas.

Para el **enfoque de investigación**, Otero (2018) explica que el enfoque cuantitativo se centra en mediciones numéricas a través del análisis estadístico, tiene la tarea de plantear un problema de investigación específico y sus preguntas se limitan a preguntas específicas (p. 3). Por ende, el enfoque de esta investigación será cuantitativo, ya que, para analizar las variables, se tendrá que

hacer ensayos de f'c, cuantificando el tiempo de fraguado (07, 14 y 28 días), utilizando mínimamente 03 muestras, para realizar una curva estadística, con y sin el uso de cenizas de hornos de ladrilleras y pan.

3.2. Variables y operacionalización

Como **Variable Independiente 1**, tendremos a la **Cenizas de horno de ladrillera** definiéndolo de manera operacional y conceptual:

Definición conceptual: “Esta ceniza se obtiene en un proceso industrial a partir del ladrillo, utilizando arena de cuarzo al inicio del proceso, bajo la acción de alta temperatura se forman bloques plásticos, que luego del tratamiento mecánico formarán el hilo largo, para ser cortado a pedido” [27].

Definición Operacional: La cantidad de ceniza de horno de ladrillos es 0%, 2%, 2,5% y 3% del peso de la materia prima, utilizada para las siguientes 4 muestras o combinaciones para reducir la absorción, mejorar la precipitación y aumentar la resistencia a la compresión.

Como **Variable Independiente 2**, tendremos a la **Cenizas de horno de pan** definiéndolo de manera operacional y conceptual:

Definición conceptual: “Estas cenizas se obtienen mediante procedimientos de elaboración de pan, que al exponer las brasas de la madera y el pan ocasiona el desprendimiento de polvos a grandes t°, formando una masa, el cual al ser ya procesada, se utilizara directamente al enfriarse” [28].

Definición Operacional: La cantidad de ceniza de panadería utilizada es 0 %, 2 %, 2,5 % y 3 % del peso del material, para las siguientes 4 combinaciones para reducir la absorción, mejorar la caída y aumentar la resistencia a la compresión.

Variable Independiente:

V1: ADICIÓN DE LA CENIZA DE HORNO DE LADRILLERAS

V2: ADICIÓN DE LA CENIZA DE HORNO DE PAN

Como **Variable Dependiente**, tendremos las **MEJORA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM²** definiéndolo de manera operacional y conceptual:

Definición conceptual: “El C°, debido a sus estados, puede ser tanto fresco como duro, y cada estado del C° tiene propiedades que se determinan mediante ensayos para caracterizar el C°. Una de las particularidades que referencian a menudo es la $f'c$, ya que es una prueba que es más fácil y más fácil de evaluar, pero hay otras propiedades que también son importantes. Los trabajos porque requieren diferentes procesos constructivos, están contribuidos por asociados problemas al C° y alteran sus características” [29].

Definición Operacional: En hormigón se ha ensayado la ceniza producida en el horno de ladrillos, lo que afecta a sus propiedades mecánicas, destacando su calidad. En este estudio, se probaron cuatro combinaciones predefinidas (P, 2%, 2,5% y 3%) para la absorbancia y se observó una mejora en la capacidad de hundimiento de la muestra, y se realizaron las pruebas. Se realizó la prueba de compresión axial. Se utilizará cada una de las cuatro combinaciones de hilo, en su calidad todos estos casos mediremos por pruebas de laboratorio, cuyos resultados finalmente se procesan en especificaciones y formatos NTP y ASTM.

Variable Dependiente:

V1: Propiedades del Concreto $f'c=210$ kg/cm².

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Como definición de la **Población** es: “Más precisamente, una población objetiva es un conjunto infinito o finito de componentes con características comunes sobre los que se profundizarán las conclusiones del estudio” [30].

La población estará compuesta por todas las muestras de C° en probetas cilíndricas de 210 kg/cm², resultado de todas las pruebas de $f'c$, consistencia y disconformidad de gas, de diferentes combinaciones con ceniza de ladrillo y pan en 6 modelos adicionales.

Como definición de la **Muestra es**: “Un subconjunto de un conjunto, limitado a realizar mediciones o pruebas para obtener resultados, es decir, una muestra que es un componente representado por el conjunto” [31].

En el presente caso, la muestra de estudio consistirá en un conjunto de muestra de ensayo (Según ASTM C39) de C° 210 kg/cm², que incluirá cemento, agua, arena y piedras, de manera que combinará 2,0% , 2,5% y 3,0% en cemento.

Tabla 1: *Dosificación de cenizas para cada briqueta de concreto*

DISEÑO	DOSIFICACION
Patrón	Concreto $f'c = 210$ kg/cm ²
D – 1	P +2.0% de ceniza de Horno de Ladrillera
D – 2	P +2.5% de ceniza de Horno de Ladrillera
D – 3	P +3.0% de ceniza de Horno de Ladrillera
D – 4	P +2.0% de ceniza de Horno de Pan
D – 5	P +2.5% de ceniza de Horno de Pan
D – 6	P +3.0% de ceniza de Horno de Pan

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

En este sentido, la norma E060 nos dice que existen 3 probetas por cada ensayo a realizar; Teniendo esto en cuenta, eso significa un total de 04 diseños mixtos (N, 2,0%, 2,5% y 3,0%) y en 03 puntos de tiempo diferentes 7, 14 y 28 días, se probarán 72 muestras para obtener un óptimo ajuste estadístico, por ello el diseño de la cantidad coincidirá con la muestra en estudio. (ver tabla N° 02).

Tabla 2: *Muestra de Investigación*

DESCRIPCION	COMPRESION	SLUMP	CONTENIDO DE AIRE
Patrón	3(7) + 3(14) + 3(28)	1	1
D – 1	9	1	1
D – 2	9	1	1
D – 3	9	1	1
D – 4	9	1	1
D – 5	9	1	1
D – 6	9	1	1
TOTAL	63	7	7

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Dejando una muestra total de 08 muestras para Ensayos de Asentamiento con el cono de Abrams, 72 probetas para los Ensayos a la Compresión y 08 Ensayos de contenido de aire.

Como definición de la **Muestreo es**: “En este estudio, el tipo de muestra no fue probabilístico porque el número de ensayos indicado fue igual al número. Una muestra no probabilística es una muestra sin probabilidad conocida de seleccionar una parte de la población” [32]. Referido al tipo de selección de técnica (supervisada) en el sentido de que la selección no es probabilística porque no se basa en fórmulas estadísticas, sino en los principios de selección de artículos y características de investigación (NTP E060), lo que llevó la toma de decisiones al desarrollo científico.

Unidad de análisis: “Es la entidad principal analizada en un estudio. Es "qué" se estudia o "quién" se estudia” [28]. En esta investigación las unidades de análisis será el hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y sus combinaciones en la presente investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En las **Técnicas de recolección de datos**, trate de la técnica apropiada elegir para el objetivo de la investigación, es decir, la toma de decisiones por el proceso relacionado con el objetivo de la naturaleza de la investigación, utilizando la lógica y la teoría del investigador para construirlo [33].

Así, el método de recopilación de información utiliza observaciones para sugerir posibles soluciones a un problema dado y probar una hipótesis. Por otro lado, se utilizó una fuente de información como base teórica para cada variable y se utilizaron registros bibliográficos, resultando técnicas cuasi-empíricas.

Al mismo tiempo, se adoptan los estándares especificados en las normas nacionales de construcción: ASTM C42 [34], ASTM C470 [35], ASTM C128 [36], ASTM C496 [37], ASTM C1116 [38], ASTM C192 [39] y NTP 400.011 [40], NTP 400.012 [41], NTP E060 [42], NTP 339.035 [43], NTP 400.037 [44].

Los **Instrumentos de recolección de datos** es “Donde registra observables datos que representen verdaderamente el concepto; En segundo lugar, un dispositivo de medición o adquisición de datos debe cumplir con dos requisitos que son validez y confiabilidad” [45].

En consecuencia, se realizarán pruebas para que este estudio produzca los siguientes resultados: “Observación”, “Fichas de Recolección de Datos (Indicadores de la V. Independiente)”, “Fichas de laboratorio (Ensayos)”, y “Ensayos”.

Tabla 3: Laboratorio - Ensayos

	ENSAYO	INSTRUMENTO
Ensayos	Análisis granulométrico	Tamizado
	Consistencia (Slump)	Cono de Abrams
	Contenido de aire	Olla de Washington
	Compresión axial	Prensa Hidráulica

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Confiabilidad “La confiabilidad de un instrumento se refiere a la medida en que se pueden repetir las mismas condiciones para un propósito o aplicación para obtener el mismo resultado” [46]. Al hablar de la confiabilidad se refiere a la aplicación repetida o consecuente de un objeto que será estudiado, lo cual al ser estudiado continuamente deberá arrojar resultados iguales o similares entre ellos, brindando la confianza de los resultados obtenidos y de los instrumentos que serán utilizados en el trayecto del ensayo, a su vez se brindará certificados de calibración del instrumento a utilizar en los ensayos, que se podrá ver en el **Anexo 09: Certificados de calibración.**

Validez “La consistencia de un instrumento de medida donde representaran la precisión con la que mide el instrumento, es decir, demuestra su eficacia, describe o predice características, propiedades del instrumento de medida” [47]. Es por ello, que los instrumentos a utilizar son sometidos a una validación según las normas del ASTM C42, ASTM C470, ASTM C128, ASTM C496, ASTM C1116, ASTM C192 y NTP 400.011, NTP 400.012, NTP E060, NTP 339.035, NTP 400.037 según al tipo de ensayo utilizadas y designadas.

3.5. Procedimientos

La selección y número de muestras de ensayo se realiza según la norma E060, utilizando 07 tipos de muestras con la cantidad de ceniza de horno de ladrillo y ceniza de pan; y en ese momento se prueban en un laboratorio de tecnología de concreto donde luego de 7, 14 y 28 días se realizan pruebas de compresión, contenido de aire y asentamiento, pruebas de explosión según ACI y NTP, evaluar la mejor opción para el resultado; por el **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**, será lo siguiente:

- **Acopio de los materiales:** Esto incluirá la compra de materiales en la ciudad del Cusco, como agregado fino, agregado grueso, cemento Portland IP, cenizas, para ser utilizados en la mezcla de concreto de 210 kg/cm².
- **Caracterización de los materiales:** Realizaremos muestreos, comprobaremos el tamaño de partícula de los áridos gruesos y finos, comprobaremos el contenido de humedad de los áridos finos y gruesos, el peso unitario de los áridos finos y gruesos sueltos y compactados, la gravedad específica y la absorción de agua de los áridos finos y gruesos .
- **Diseño de mezclas:** mediante método ACI
- **Preparación de especímenes:** Preparación de las briquetas de concreto
- **Ensayos de concreto fresco:** Ensayos de asentamiento y contenido de aire.
- **Curado de los especímenes:** El proceso de endurecimiento se realiza de acuerdo a la NTP 339.033. Veinticuatro horas después de la fabricación de los cilindros, estos alcanzaron un estado sólido, es decir, se solidificaron, y continuamos deformándolos cuidadosamente y marcándolos adecuadamente para evitar errores. . Los materiales y dispositivos utilizados son marcadores no removibles, pozos cilíndricos (llenos de agua) y tubos de ensayo cilíndricos.
- **Ensayos de concreto endurecido:** Ensayos de resistencia a la compresión.
- **Interpretación de resultados**

3.6. Método de análisis de datos

“**Prospectivo:** Para los datos seleccionados, se harán mediante la directa observación, por lo que podremos visualizar cada prueba, prueba de laboratorio

y las consecuentes anotaciones requeridas para nuestros resultados compararlos con la hipótesis” [48]. En la selección de datos realizaremos la observación directa, a partir del diseño de la mezcla, a través de la cual nos permite visualizar cada ensayo de hormigón ensayado en el laboratorio y anotar, respectivamente, las necesarias a partir de los resultados, contrariamente a la hipótesis.

Del cual explicaremos a continuación los procedimientos:

Para el **Etap 01 – Acopio de materiales**: Incluirá la compra de materiales en la ciudad del Cusco, tales como agregados finos, agregados gruesos, cemento Portland IP, ceniza para mezclas de concreto con un peso de 210 kg/cm², que contiene los materiales después de:

La ceniza de horno de ladrillera, se adquirió en el distrito de San Jerónimo de la ciudad del Cusco, donde se aprecia el material en el horno de ladrillos de la zona, que normalmente son desechados en la zona o se esparcen en los campos para los cultivos, las propiedades del material es la cantidad de óxido de silicio encontrada en el material que serán compatibles en la construcción, que tiene potencial como materia prima alternativa para la construcción, esto se establece como alternativa de solución viable para aumentar la resistencia del concreto.

Método de uso y preparación de cenizas de horno de ladrilleras: Según Mafla (2009, pág. 21) indica que: “La quema de ladrillos es el proceso utilizado para la elaboración de ladrillos de construcción. Resulta que el aire que lleva la arcilla al horno al horno totalmente encendido por caldera es la fracción más pequeña del aire quemado total. El resto se suministra de forma independiente, mezclado con este combustible en la cámara de combustión, que se enfría mediante vapor. El diseño de la cámara de combustión debe proporcionar un tiempo de residencia suficiente para asegurar una combustión suficiente para enfriar las cenizas volantes por debajo de la t° de ablandamiento para evitar la acumulación en el intercambiador de calor y se sopla aire en la caldera para presionarla, que tiene una gran superficie y facilita la combustión en el horno” .

La ceniza de horno de Pan, Se obtiene en el distrito de Oropesa del Cusco porque se elabora a partir de sales minerales como potasio, sodio, calcio y magnesio que se incorporan al polvo desde el exterior del grano en proporción a la extracción. Los polvos con mayor eficiencia de extracción contienen un mayor porcentaje de cenizas. El contenido de minerales (contenido de cenizas) determina el tipo de polvo comercial. La ceniza en el polvo incluye potasio, sodio, calcio y magnesio. Vienen del exterior de la semilla y se incorporan al polvo en proporción al extracto. Estos ingredientes absorben más agua durante el amasado que las proteínas o los almidones, pero no los retienen bien. Las tortas hechas de harina son ricas en cenizas, grasosas, pegajosas y tienen limitaciones en el manejo y la mecanización. Estas deficiencias pueden corregirse parcialmente mediante el tratamiento de la harina (ácido ascórbico o emulsionante, lecitina o datos).

Método de uso y preparación de cenizas de horno de pan: Según Diaz (2019, pág. 21) indica que: La ceniza es un residuo mineral que resulta de la combustión completa de un determinado volumen de materias primas: trigo, harina, salvado y/u otros productos de molienda. Los resultados se expresan en porcentaje de masa seca. Casi todos los países del mundo clasifican la harina de trigo según su contenido en minerales. Determine el contenido máximo de cenizas de cada polvo.



Figura 4: Horno de pan - Ceniza



Figura 5: Horno de ladrillera - Ceniza

Después de realizar este procedimiento se procedió, al transporte de las cenizas de los diferentes distritos, para el resecado de la ceniza y eliminado de las impurezas faltantes, convirtiendo en forma de óxido, que existen en una muestra

de ceniza de horno de ladrillera y de pan sin tratar, para obtener la materia prima, para el ensayo químico de laboratorio, el cual se adjunta en el **Anexo 03 – Análisis químico de ceniza de horno de ladrillera** y en el **Anexo 04 - Análisis químico de ceniza de horno de pan**. Dando el siguiente resumen:

Tabla 4: Análisis químico – ceniza de horno de ladrillera y ceniza de pan

Resultado de Análisis	Ceniza de ladrillera	Ceniza de pan
SiO₂ %	25.20	10.20
Al₂O₃ %	12.64	22.10
Fe₂O₃ %	9.72	2.30
CaO %	12.40	36.90
Na₂O %	3.80	1.16

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Según la etiqueta del producto, el **cemento** utilizado es Puzolánico IP (Cemento Yura), con fecha 10 de diciembre de 2021, el mismo cemento obtenido en una ferretería de San Jerónimo - Cusco.

Los **Agregados**, es traído de la cantera Huambutio el agregado grueso y de la cantera de Vicho el agregado fino, Usando roca triturada con un tamaño nominal máximo de ½", la arena se tamiza a través de un tamiz de malla 4 para cumplir con las especificaciones de la norma ASTM C 144-03. De esta manera, se extraen agregados tanto finos como gruesos. extraídos de los campos respectivos en el laboratorio. , y el volumen de cada muestra fue de 1 m³.



Figura 6: Obtención de agregado fino y grueso

En el apartado tendremos la **Caracterización de materiales**:

Toma de muestras de los agregados: Se realiza en el principal laboratorio y se procesa para determinar los parámetros de calidad en la norma NTP. Insumos y suministros de laboratorio: agregado grueso (Cantera Huambutio) y agregado fino (Cantera Vicho), regla metálica, cubeta metálica, gran escala, equipos de bioseguridad y EPPS. En este proceso se toma la muestra de acuerdo a los lineamientos del Programa Nacional de Blancos, agregando materia prima (áridos gruesos y finos), luego de dividirla en 4 partes se toman solo 2 partes opuestas y el resto se descarta. Las secciones seleccionadas se sometieron a este procedimiento cuatro veces para la obtención del material heterogéneo repitiendo el proceso en ambos grados.

Ensayo de granulometría: Es la estructura granulométrica el volumen de agregado formado para el procesamiento del hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, determinado en la norma NTP 400.037, en el proyecto de investigación el agregado no cumplió con los parámetros especificados en la norma NTP 400.037, se logró un fino exceso, además estos parámetros no mostraron ninguna mejora, por ejemplo durante el lavado o no.

Ensayo de granulometría del Agregado Fino: Para una buena síntesis se realiza a medida a través de un display estándar de 3/8 de pulgada según los parámetros especificados en la NTP 400.037. Los instrumentos y materiales utilizados en el laboratorio fueron agregado fino (Cantera Vicho), estufa de secado, cepillo mediano, tamiz (3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, No. 200 y plato), peso aprox. 0.1 g, recipientes múltiples, charolas, equipo de protección personal y equipo de bioseguridad. Se tomaron 2 kg de muestra seca para ensayar y se colocó en estufa por 24 horas. tamiz N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100, N° 200 y plato de pesaje) Última Pasada Reserva Material de cada uno disponible en la documentación técnica correspondiente. Dado que el módulo de finura es 3,81 (la arena gruesa suma la fina).

Tabla 5: Análisis granulométrico – Agregado fino

Tamiz Nº	Diam. (mm)	Peso Retenido	%Retenido	%Retenido Acumulado	%que pasa	Superior	Inferior
3/8 pulg	9.375	50.22	2.94%	2.94%	97.06%	100.00%	100.00%
1/4 pulg	6.350	182.55	10.69%	13.63%	86.37%	100.00%	100.00%
N 4	4.750	135.22	7.92%	21.54%	78.46%	100.00%	95.00%
N 8	3.360	322.65	18.89%	40.43%	59.57%	100.00%	80.00%
N 16	1.180	351.41	20.57%	61.00%	39.00%	85.00%	50.00%
N 30	0.600	227.51	13.32%	74.32%	25.68%	60.00%	25.00%
N 50	0.300	197.93	11.59%	85.90%	14.10%	30.00%	10.00%
N 100	0.150	155.12	9.08%	94.98%	5.02%	10.00%	0.00%
bandeja	0.000	85.73	5.02%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		1708.34	100.00%			SERIE "C" (Tyler)	

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

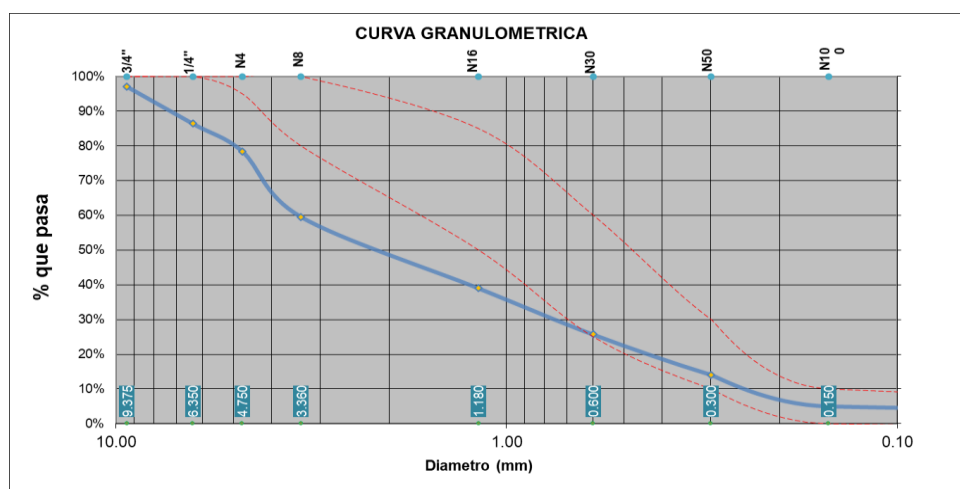


Figura 7: Análisis granulométrico - Grafico del agregado fino

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Ensayo de granulometría del Agregado Grueso: Para obtener un NTP 400,037 sintético no contendrá finos en exceso y también se considera cuando el material permanece en 3/8 de pulgada. Los instrumentos y materiales utilizados en el laboratorio fueron agregado grueso (Cantera Huambutio), horno, criba (1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°8 , N°16, N °50, N°100, N°200 y sartenes), peso aproximado 0,5 g, cuchara y bandeja de metal, cepillo mediano, maletín de transporte, equipo de protección personal y protección biológica. Para los ensayos, se tomaron 2 kg de muestras secas después de la división manual de agregados finos y gruesos, y luego se colocaron en una estufa a 110 °C 5 °C durante 24 h. Estándar (tamiz: 1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°50, N°100, N°200 y Gratinado). Una vez finalizado el tamizado, el material que queda en cada tamiz debe pesarse y registrarse en la ficha técnica correspondiente.

Tabla 6: Análisis granulométrico – Agregado fino

Tamiz N°	Diam.(mm)	Peso Retenido	%Retenido	%Retenido Acumulado	%que pasa	Superior	Inferior
2 pulg	50.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1 1/2pulg	37.500	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1 pulg	25.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
3/4pulg	18.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1/2pulg	12.500	15.33	0.53%	0.53%	99.47%	100.00%	90.00%
3/8pulg	9.375	1883.79	64.56%	65.08%	34.92%	70.00%	40.00%
1/4pulg	6.350	859.24	29.45%	94.53%	5.47%	42.50%	20.00%
N°4	4.750	111.78	3.83%	98.36%	1.64%	15.00%	0.00%
N°8	2.360	15.95	0.55%	98.91%	1.09%	5.00%	0.00%
N°16	1.180	3.66	0.13%	99.03%	0.97%	0.00%	0.00%
N°30	0.600	3.75	0.13%	99.16%	0.84%	0.00%	0.00%
N°50	0.300	5.51	0.19%	99.35%	0.65%	0.00%	0.00%
N°100	0.150	8.41	0.29%	99.64%	0.36%	0.00%	0.00%
bandeja	0.000	10.57	0.36%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		2917.99	100.00%				

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

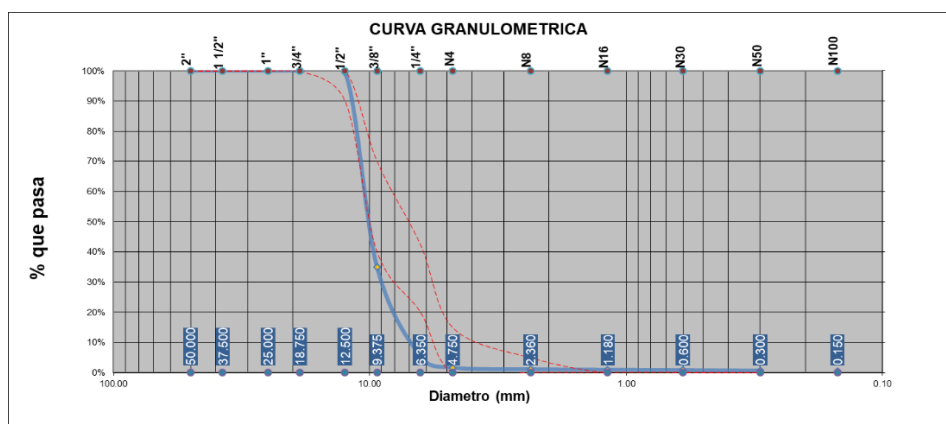


Figura 8: Análisis granulométrico – Grafico agregado grueso

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Ensayo: Contenido de Humedad de los agregados: Determinar el porcentaje de humedad evaporativa en los agregados gruesos y finos de acuerdo a los criterios señalados en la NTP 339.185; Tomar la muestra sin cambios, examinarla y colocarla en una estufa durante 24 h a 110 °C 5 °C, transcurrido este tiempo, la muestra se seca y se vuelve a pesar.

Tabla 7: Contenido de humedad - Resultados Agregado fino

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	21.40	23.06	24.43	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	101.02	104.01	112.54	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	100.12	102.87	111.58	
PESO DEL AGUA	0.90	1.14	0.96	
PESO DEL SUELO SECO	78.72	79.81	87.15	
CONTENIDO DE AGUA (%)	1.14	1.43	1.10	1.22

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

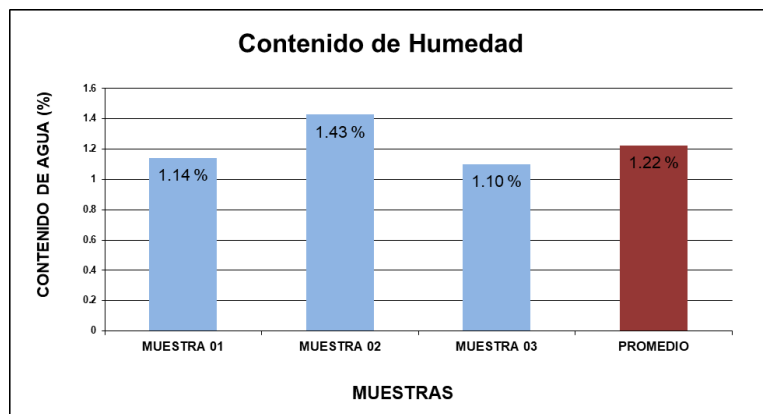


Figura 9: Contenido de humedad – Grafico Agregado fino

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 8: Contenido de humedad – *Resultados Agregado grueso*

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	25.32	22.46	22.99	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	85.48	108.55	111.29	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	84.45	107.10	110.10	
PESO DEL AGUA	1.03	1.45	1.19	
PESO DEL SUELO SECO	59.13	84.64	87.11	
CONTENIDO DE AGUA (%)	1.74	1.71	1.37	1.61

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

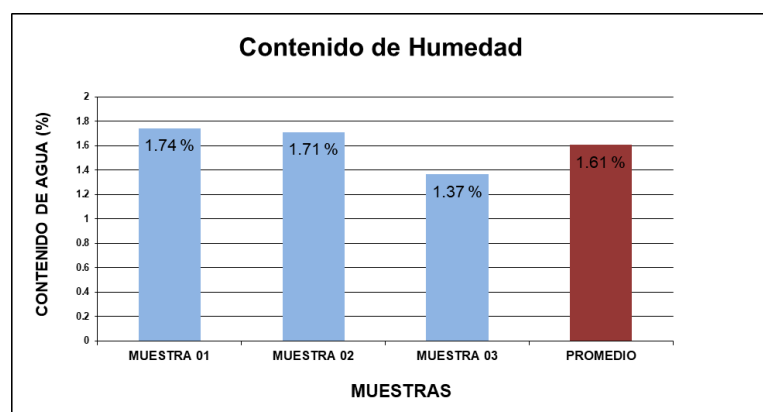


Figura 10: Contenido de humedad – Resultado Agregado grueso

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Ensayo: Peso Unitario de los agregados: Esta prueba determina que la gramática de los agregados compactos y sueltos se ajusta a las especificaciones de la norma NTP 400.017. Entre sus útiles y suministros de laboratorio se

encuentran balanzas de precisión, barra de acero de 0.60m - 5/8” de diámetro, espátula metálica, molde cilíndrico Proctor, secador, cepillo mediano, regla metálica, equipo de protección personal instrumental y equipo de bioseguridad.

Ensayo: Peso Unitario suelto de los agregados: Durante la ejecución de la prueba, las muestras se colocaron en un horno a 110 °C en periodo de 24 h. Llene el molde hasta que rebose, use una regla de metal para el material derramado, indique el peso del molde y luego planche el material.

Tabla 9: Peso unitario suelto – *Resultados Agregado fino*

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13423.00gr	13828.00gr	13824.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1518.12 kg/m ³	1635.55 kg/m ³	1634.39 kg/m ³	1596.02 kg/m ³

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

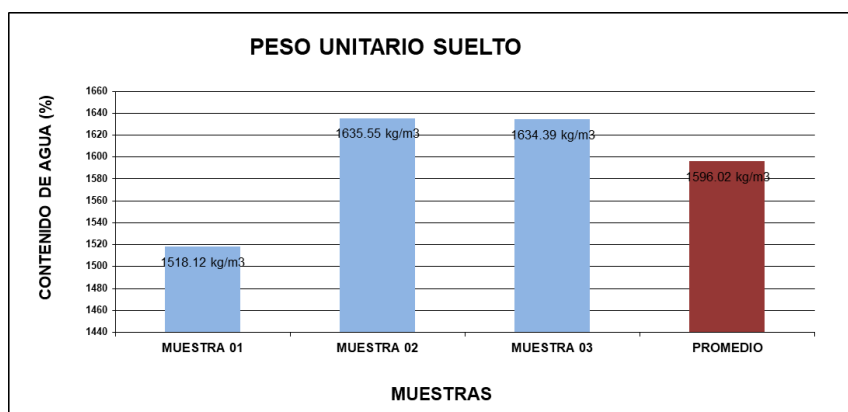


Figura 11: Peso unitario suelto - Grafico Agregado fino

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 10: *Peso unitario suelto – Resultados agregado grueso*

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13250.00gr	13254.00gr	13258.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1467.96 kg/m ³	1469.12 kg/m ³	1470.28 kg/m ³	1469.12 kg/m ³

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

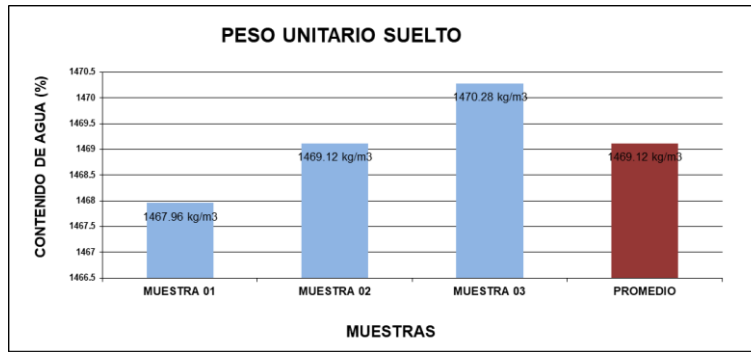


Figura 12: Peso unitario suelto – Grafico agregado grueso

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Ensayo: Peso Unitario suelto varillado de los agregados: Para las pruebas, las muestras se colocaron en un horno a 110°C en periodo de 24 h, se vertió la primera capa al tercio del molde, con una distribución de densidad de 25 en toda la superficie del material (golpeando con un palillo), repita este paso 3 veces, hasta llenar la muestra, nivele la regla metálica, elimine el exceso. Pesamos cada molde individualmente, luego pesamos el molde junto con el material.

Tabla 11: *Peso unitario suelto varillado – Resultado Agregado fino*

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13899.00gr	13897.00gr	13895.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1656.13 kg/m³	1655.55 kg/m³	1654.97 kg/m³	1655.55 kg/m³

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

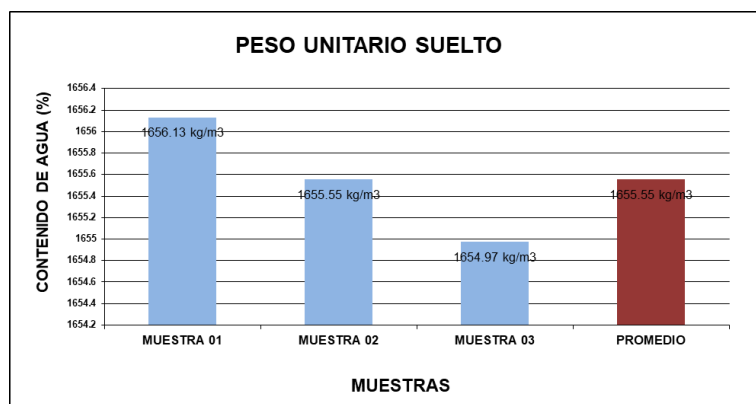


Figura 13: Peso unitario suelto varillado – Grafico Agregado fino

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 12: *Peso unitario suelto varillado – Resultado Agregado grueso*

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	14371.00gr	14356.00gr	14365.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1792.98 kg/m ³	1788.63 kg/m ³	1791.24 kg/m ³	1790.95 kg/m ³

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

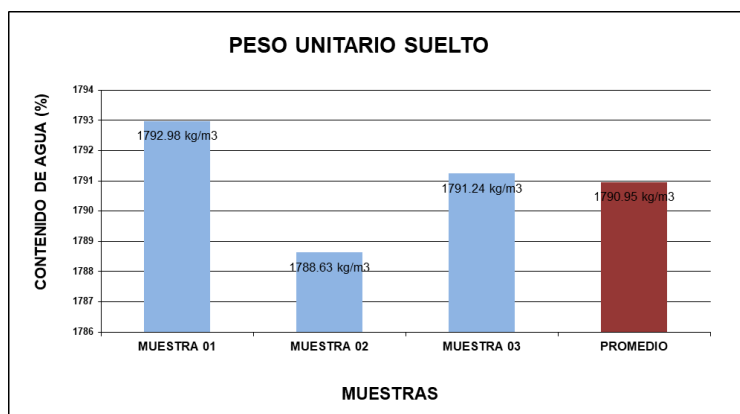


Figura 14: *Peso unitario suelto varillado – Grafico Agregado grueso*

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Ensayo: Peso Específico y Absorción de los Agregados: Se determinará la promedio densidad y la absorción en porcentaje de partículas de agregado fino y grueso según AASHTO T 84 según NTP 400.022. Entre los instrumentos y materiales de laboratorio, agregados gruesos (Cantera Huambutio) y finos (Cantera Vicho), secadores, balanzas de calibración, conos de absorción, barras de concentrado, viales, cilindros, bombas de pie, cepillos, botes y charolas, EPP y equipos de bioseguridad. Durante la prueba, la muestra se colocó en agua (remojada) durante 24 h durante 4 h, luego la muestra se transfirió para el secado una bandeja uniforme hasta que el agregado parecía tener una superficie seca. Llene el vial con agua y luego inyecte 500 g de la muestra saturada con una bomba de vacío para eliminar los vacíos existentes. Retire el agregado del vial a 110°C - 5°C, seque y vuelva a pesar.

Tabla 13: Absorción y peso específico - Agregado fino

DESCRIPCIÓN		
$W_o =$ Peso en el aire de la muestra secada en el horno gr	:	490.00 gr
$V =$ Volumen de frasco en cm^3	:	500.00 cm^3
$V_a =$ Peso en gramos o volumen en cm^3 de agua añadida	:	318.00 cm^3
P_{em}	:	2.69 gr/ cm^3
A_b	:	2.04%
P_{sss}	:	2.75 gr/ cm^3
P aparente	:	2.85 gr/ cm^3

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 14: Absorción y peso específico – Agregado grueso

DESCRIPCIÓN		
$A =$ Peso seco en el aire	:	3937.11 gr
$B =$ Peso superficialmente seco	:	3981.32 gr
$C =$ Peso de la muestra en agua	:	2536.31 gr
V_{esp}	:	2.72
V aparente	:	2.81
V_m	:	2.76
Absorción	:	1.12%

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Para el **DISEÑO DE MEZCLA** de la investigación actual, según ACI 211 con el fin de obtener la resistencia estándar $f'c = 210$ kg/ cm^2 y el hormigón se realiza con una mezcla de Ceniza de horno de ladrillera y ceniza de horno de pan en %s del 2.0%, 2.5% y 3.0%, con respecto al peso del cemento, el diseño de mezcla se realizó en el laboratorio **INGEMAT INGENIERIA GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.**, ubicado en Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastián - Cusco, del cual dicho documento se encuentra en **Anexo 05 – Diseño de mezclas $f'c = 210$ kg/ cm^2 – Método ACI.**

Por lo tanto, para captar mejor los resultados de este trabajo de investigación, a partir de una muestra de testigos presenciales, se recogieron los siguientes datos:

Tabla 15: *Diseño de mezcla Patrón (P)*

Materiales	kg	%
Cemento (Cto.)	2.915	19.99 %
Agua de diseño (A.D.)	1.687	11.57 %
Agregado fino (Huambutio) (A.F.)	4.461	30.60 %
Agregado grueso (Vicho) (A.G.)	5.518	37.84 %
TOTAL	14.58	100.00%

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 16: *Diseño P + 2.0% de Ceniza de horno de ladrillera*

Materiales	kg	%
Cto.	2.915	19.99 %
A.D.	1.687	11.57 %
A.F.	4.461	30.60 %
A.G.	5.518	37.84 %
TOTAL	14.58	100.00%
CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA	0.058	2.00 %

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 17: *Diseño P + 2.5% de Ceniza de horno de ladrillera*

Materiales	kg	%
Cto.	2.915	19.99 %
A.D.	1.687	11.57 %
A.F.	4.461	30.60 %
A.G.	5.518	37.84 %
TOTAL	14.58	100.00%
CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA	0.073	2.50 %

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 18: *Diseño P + 3.0% de Ceniza de horno de ladrillera*

Materiales	kg	%
Cto.	2.915	19.99 %
A.D.	1.687	11.57 %
A.F.	4.461	30.60 %
A.G.	5.518	37.84 %
TOTAL	14.58	100.00%
CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA	0.088	3.00 %

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 19: *Diseño P + 2.0% de Ceniza de horno de pan*

Materiales	kg	%
Cto.	2.915	19.99 %
A.D.	1.687	11.57 %
A.F.	4.461	30.60 %
A.G.	5.518	37.84 %
TOTAL	14.58	100.00%
CENIZA DE HORNO DE PAN	0.058	2.00 %

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 20: *Diseño P + 2.5% de Ceniza de horno de pan*

Materiales	kg	%
Cto.	2.915	19.99 %
A.D.	1.687	11.57 %
A.F.	4.461	30.60 %
A.G.	5.518	37.84 %
TOTAL	14.58	100.00%
CENIZA DE HORNO DE PAN	0.073	2.50 %

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 21: *Diseño P + 3.0% de Ceniza de horno de pan*

Materiales	kg	%
Cto.	2.915	19.99 %
A.D.	1.687	11.57 %
A.F.	4.461	30.60 %
A.G.	5.518	37.84 %
TOTAL	14.58	100.00%
CENIZA DE HORNO DE PAN	0.088	3.00 %

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 22: Cantidad de cenizas en relación al peso del cemento

Descripción	% de ceniza	Cantidad (Kg)
Peso del Cto.	100.00%	2.915
C° Patrón (P)	0.00%	0.000
D – 1	2.00%	0.058
D – 2	2.50%	0.073
D – 3	3.00%	0.088
D – 4	2.00%	0.058
D – 5	2.50%	0.073
D – 6	3.00%	0.088

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Para la **PREPARACION DE LOS ESPECIMENES**, se fabricaron un total de 84 cilindros (pellets), incluyendo concreto estándar con adición de 2,0%, 2,5%, 3,0% CHL y CHP, y se realizó el proceso de acuerdo a las normas especificadas por la NTP 339.033. En barcos y materiales de laboratorio, se utilizó agregado grueso (Cantera Huambutio) y agregado fino (Cantera Vicho), Ceniza de Horno de Ladrillera (CHL), ceniza de horno de pan (CHP), agua, Hormigonera, charola y cuchara metálicas, balanza de precisión, recipiente cilíndrico, 42 cilindros de 15 cm de diámetro y 30 cm de alto (según NTP 339.209), 01 barra de 16 mm de diámetro y 50 cm de largo, mazo de goma, espátula, cinta métrica de 5m, cono de Abrams (cónico), aceite, EPI y en bioseguridad medidas. Usando un agitador,

pesamos cantidades específicas de CHL y CHP, cemento, agregados finos y gruesos y agua. Al llenar una muestra cilíndrica, siga la NTP 339.033. La superficie interna de cada troquel cilíndrico se ajusta, calibra y engrasa, luego el molde se ahueca en 3 capas. **La primera capa** se llena hasta 1/3 del volumen del molde, se compacta a 25 golpes extendidos, posteriormente a 15 rondas de mazos de goma para eliminar los huecos. **La segunda parte** se llena hasta un tercio del volumen inferior de la matriz, se compacta con una varilla y se compacta con 25 golpes y 15 mazos de goma para eliminar los vacíos. Eventualmente llena **el último tercio**, más de un carrete. En el molde lo compactamos con un palo, repartimos 25 golpes, y golpeamos 15 veces con un mazo de goma para eliminar huecos y eliminar el exceso de material. Por lo tanto, en una tabla mostramos la preparación de muestras estándar de concreto y el porcentaje de polvo de ladrillo (CHL) agregado en cantidades de 0%, 2%, 2.5% y 3%, en base al peso de cemento, con error de fecha. edad, respectivamente A los 07, 14, 21 y 28 días se tomaron un total de 84 muestras.



Figura 15: Preparación de muestras

Tabla 23: Fechas de roturas de probetas

PROBETAS	FECHA ELABORACION	FECHAS DE ROTURAS			TOTAL
		07 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	
Patrón (0%)	13/12/2021	20/12/2021	27/12/2021	10/01/2022	09
P + 2.0% de CHL	13/12/2021	20/12/2021	27/12/2021	10/01/2022	09
P + 2.5% de CHL	13/12/2021	20/12/2021	27/12/2021	10/01/2022	09
P + 3.0% de CHL	13/12/2021	20/12/2021	27/12/2021	10/01/2022	09
P + 2.0% de CHP	13/12/2021	20/12/2021	27/12/2021	10/01/2022	09
P + 2.5% de CHP	13/12/2021	20/12/2021	27/12/2021	10/01/2022	09
P + 3.0% de CHP	13/12/2021	20/12/2021	27/12/2021	10/01/2022	09
N° de CILINDRICAS PROBETAS		21	21	21	63

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)



Figura 16: Conteo de especímenes

Para los **Ensayos de concreto fresco**, fueron:

Para la **Determinación del asentamiento del concreto**, Este procedimiento se utilizó para observar la deposición de la mezcla realizada amparada en la NTP 339.035. El cono Abrams se llena con una mezclanza de hormigón, que se hará en 3 capas. La primera capa a 1/3 de volumen, luego, el molde es entregado por el compactador en base a 25 golpes. La segunda llenará otro tercio del volumen, luego se derramará y completará la recopilación de datos. El procedimiento se repitió 3 veces para cada diseño.



Figura 17: Medición del SLUMP

En la **Determinación del contenido de aire en el concreto**, De acuerdo con la norma ASTM C231, INTE 06-02-04, esta prueba comprobará el contenido de aire del concreto fresco con base en el cambio de presión por observación del cambio de volumen del concreto, esta prueba probará el método de presión. Para este proceso, la mezclanza se preparará colocando el molde en las tres capas deseadas, primero 1/3, 2/3, luego hormigonando el último 1/3, cada capa utilizando el proceso de consolidación (barra). La olla Washington se usa para ajustar la presión de la bomba de gasolina y tiene un manómetro. En el tanque Washington, el contenido de aire de la mezcla de concreto se determina aplicando presión y observando el cambio de volumen. La cantidad atrapado de aire se lee en el manómetro como porcentaje en el concreto.



Figura 18: Contenido de aire – lectura en % - Olla de Washington

El curado de los especímenes, El proceso de endurecimiento se realiza de acuerdo a la NTP 339.033. Veinticuatro horas después de la fabricación de los cilindros, estos alcanzaron un estado sólido, es decir, se solidificaron, y continuamos deformándolos cuidadosamente y marcándolos adecuadamente para evitar errores. Los materiales y dispositivos utilizados son marcadores no removibles, pozos cilíndricos (llenos de agua) y tubos de ensayo cilíndricos.



Figura 19: Curado de especímenes

Ensayo en concreto endurecido, En este ensayo del hormigón determinamos la $f'm$, la cual se toma cuando la superficie es sometida a cargas axiales a lo largo de NTP 339.034. $f'm$ se aplicó los días 7 y 14. Equipos y materiales utilizados fueron tubos cilíndricos, compresores axiales, equipo de protección personal y equipo de bioseguridad. Durante la prueba, los gránulos se retiran del tanque y se transfieren al área de prueba a lo largo del eje $f'c$. Los pellets se colocan en un compresor axial. Los gránulos se comprimen y se recopilan datos.



Figura 20: Ensayo de f'_c

3.7. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación como estudiante de ingeniería civil, fue desarrollado con respeto, equidad, honestidad y confianza, no copiando partes del trabajo de otros autores, respetando las contribuciones de otros autores, declarando que todas las pautas, estándares y herramientas finales son proporcionado por Turnitin, para obtener una solución adecuada para un proyecto de investigación, consulte el **Anexo 10: Resultado TURNITIN.**

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

Se encuentra en la región oriental de Perú, incluido el área de Andina y parte de la selva alta. Límite al norte de Ucayali, en el sur de Arequipa y Puno, al este de Madre de Dios y Puno y colinda con el oeste Arequipa, Apurímac, Ayacucho y Junín.



Figura 21: Perú (Mapa)

Fuente: Google Search

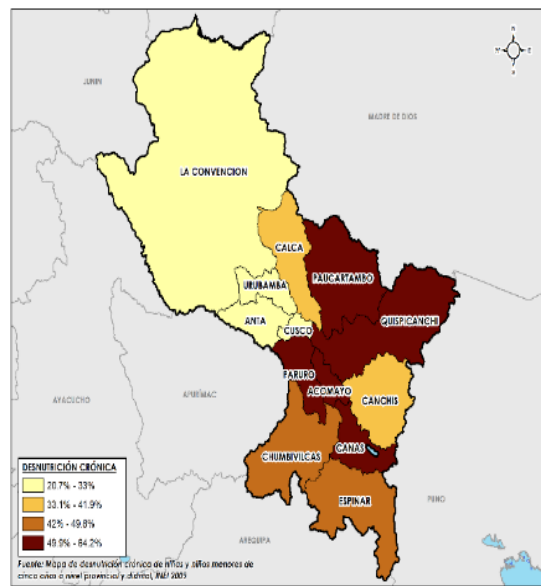


Figura 22: Region Cusco (Mapa)

Fuente: Google Search



Figura 23: Cusco (Mapa del Distrital)

Fuente: Google Search

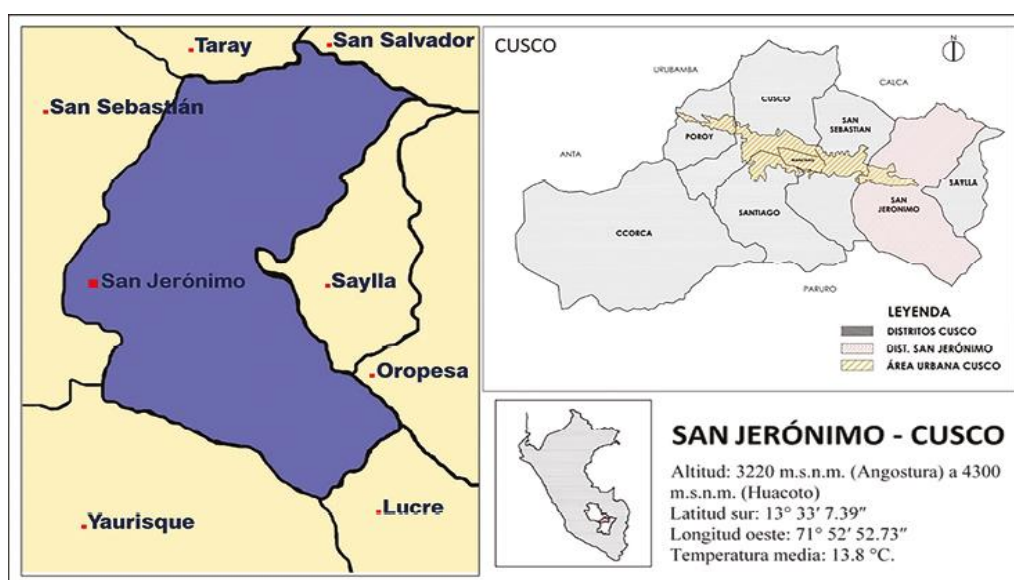
Ubicación de proyecto

La presente investigación: “Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con cenizas de hornos de ladrillera y pan – Cusco – 2021”, se encuentra desarrollado en la ubicación del departamento del Cusco, Provincia de Cusco, en el distrito de San Jerónimo.

Departamento : Cusco

Provincia : Cusco

Distrito : San Jerónimo



Limites

Norte : con los distritos de san salvador y taray de la provincia de calca (Cerros Pícol y Nañuhuayco).

Sur : Con el distrito de yaurisque de la provincia de Paruro (cerro de Occoruro).

Este : Con el Distrito de Saylla (Lircay y Ex Hacienda Angostura).

Oeste : Con el Distrito de San Sebastian.

Ubicación Geográfica

El distrito de San Jerónimo se ubica en la provincia y departamento de Cusco. Geográficamente está ubicado en el borde Oeste de la cordillera Oriental de los Andes, hacia el sector sur este. Se ubica a 11 Km. de la capital de la provincia de Cusco. Con una altitud que varía desde los 3220 m.s.n.m. en Angostura, hasta los 4300 en Huaccoto.

En la **INTERPRETACION DE RESULTADOS**, detallaremos lo siguiente:

Objetivo específico 1: Determinación de la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Los resultados de **RESISTENCIA A LA COMPRESION (ASTM C-109)**, del cual se encuentra en **Anexo 06: Ensayo de Laboratorio – Resistencia a la compresión**, y son:

Tabla 24: $f'm$ – Resultado 07 días

% DE CENIZA	N° MUESTRA	LECTURA (MPa)	RESULTADO (Kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
Patron (P)	1	17.230	175.698	177.656
	2	17.452	177.962	
	3	17.584	179.308	
P + 2.0% CHP	4	17.859	182.112	182.234
	5	17.897	182.499	
	6	17.857	182.091	
P + 2.5% CHP	7	18.232	185.915	187.047
	8	18.423	187.863	
	9	18.374	187.363	
P + 3.0% CHP	10	18.785	191.554	192.166
	11	18.965	193.390	
	12	18.785	191.554	
P + 2.0% CHL	13	17.452	177.962	177.683
	14	17.365	177.074	
	15	17.457	178.013	
P + 2.5% CHL	16	17.850	182.020	181.741
	17	17.764	181.143	
	18	17.854	182.061	
P + 3.0% CHL	19	18.321	186.823	188.393
	20	18.452	188.159	
	21	18.652	190.198	

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

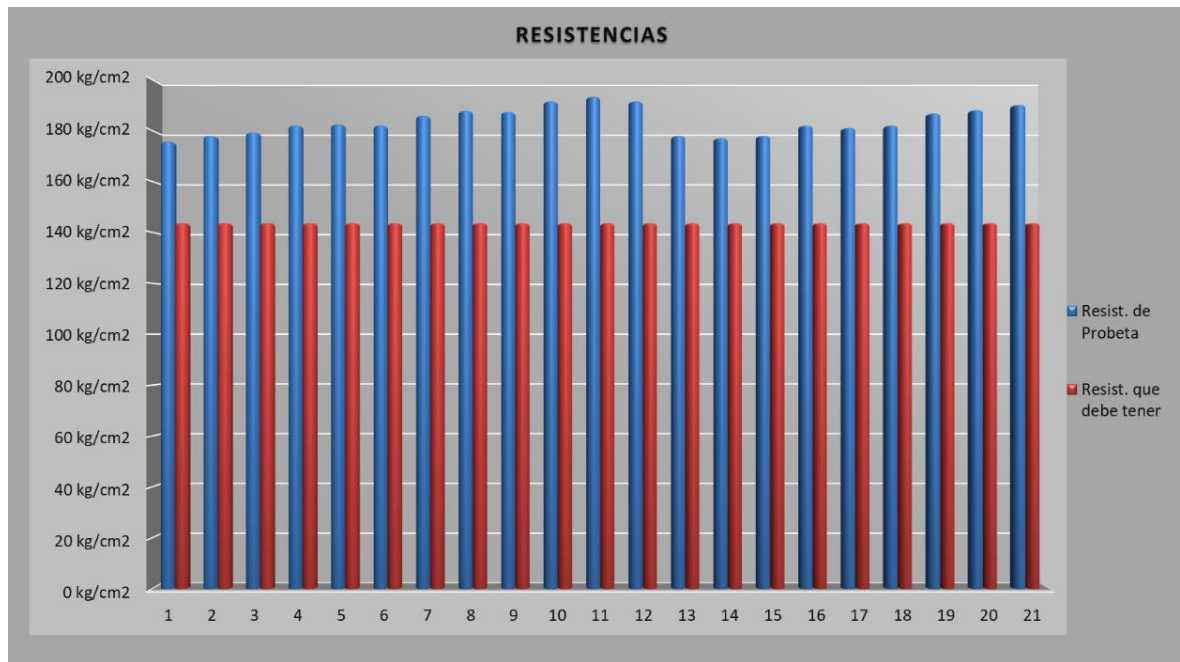


Figura 25: f'm – Grafico 07 días

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

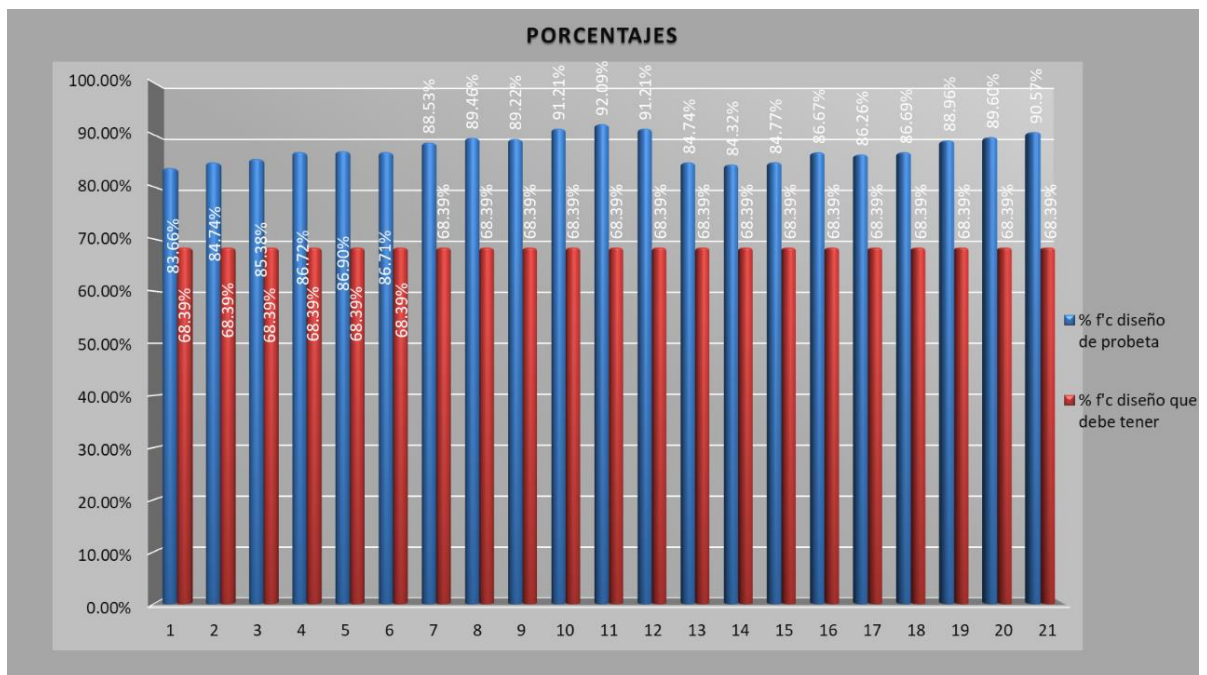


Figura 26: f'm – Grafico 07 días en porcentajes

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 25: f´m – Resultado 14 días

% DE CENIZA	Nº MUESTRA	LECTURA (MPa)	RESULTADO (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)
Patron (P)	1	17.742	180.92	180.99
	2	17.652	180.00	
	3	17.854	182.06	
P + 2.0 CHP	4	18.145	185.03	184.64
	5	18.110	184.67	
	6	18.065	184.21	
P + 2.5 CHP	7	18.323	186.84	188.03
	8	18.452	188.16	
	9	18.542	189.08	
P + 3.0 CHP	10	18.845	192.17	191.87
	11	18.745	191.15	
	12	18.859	192.31	
P + 2.0 CHL	13	17.962	183.16	182.20
	14	17.856	182.08	
	15	17.785	181.36	
P + 2.5 CHL	16	18.252	186.12	187.04
	17	18.325	186.86	
	18	18.451	188.15	
P + 3.0 CHL	19	18.565	189.31	190.70
	20	18.685	190.53	
	21	18.854	192.26	

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

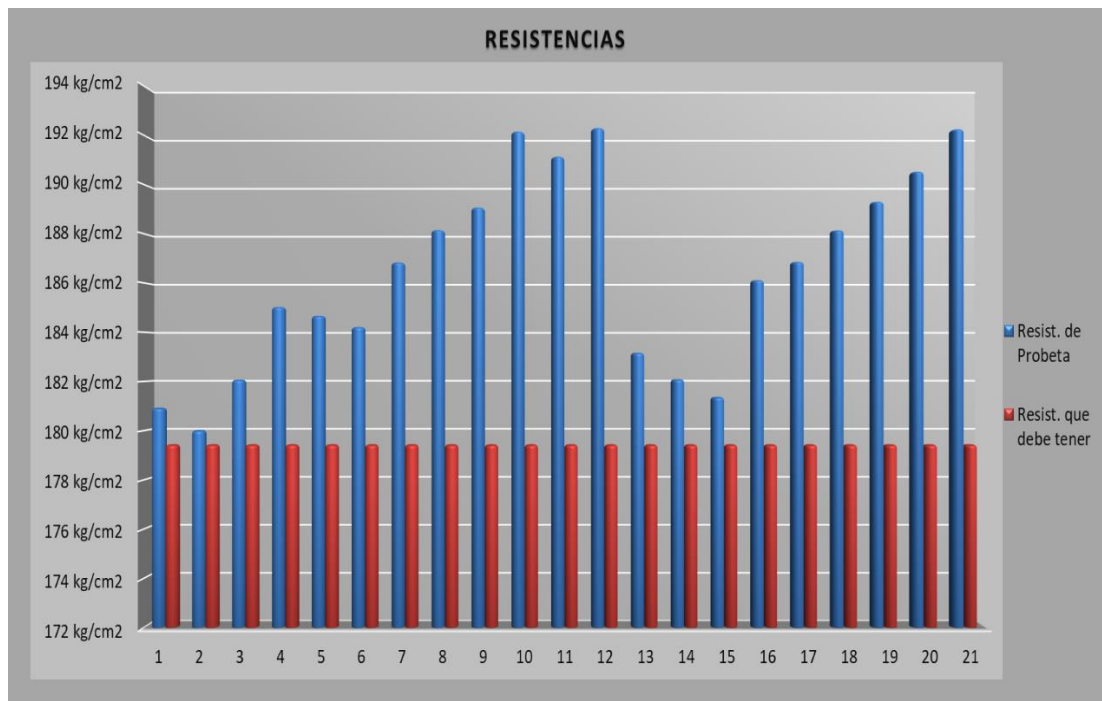


Figura 27: f´m – Grafico 14 días

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

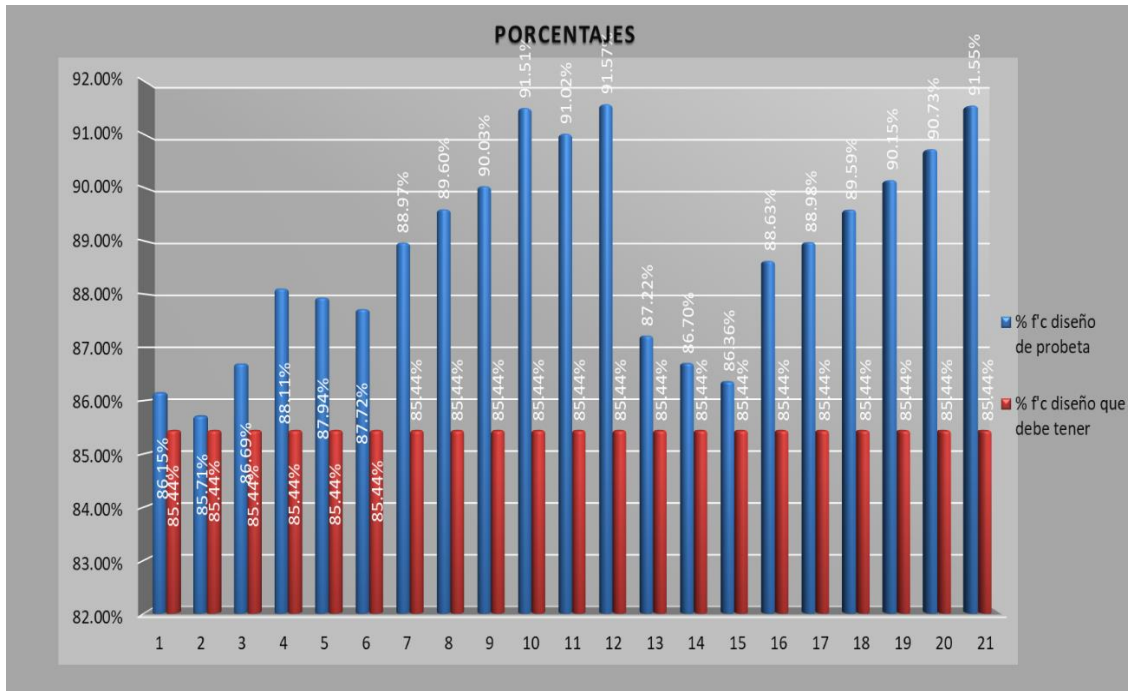


Figura 28: f'm – Grafico 14 días en porcentajes

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 26: f'm – Resultado 28 días

% DE CENIZA	Nº MUESTRA	LECTURA (MPa)	RESULTADO (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
Patron (P)	1	20.859	212.70	212.57
	2	20.784	211.94	
	3	20.895	213.07	
P + 2.0 CHP	4	20.969	213.83	214.64
	5	20.965	213.78	
	6	21.212	216.30	
P + 2.5 CHP	7	21.105	215.21	217.29
	8	21.362	217.83	
	9	21.458	218.81	
P + 3.0 CHP	10	21.854	222.85	222.76
	11	21.896	223.28	
	12	21.785	222.15	
P + 2.0 CHL	13	20.895	213.07	213.43
	14	20.874	212.86	
	15	21.021	214.36	
P + 2.5 CHL	16	21.124	215.41	217.19
	17	21.322	217.42	
	18	21.452	218.75	
P + 3.0 CHL	19	21.547	219.72	219.98
	20	21.540	219.65	
	21	21.632	220.59	

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

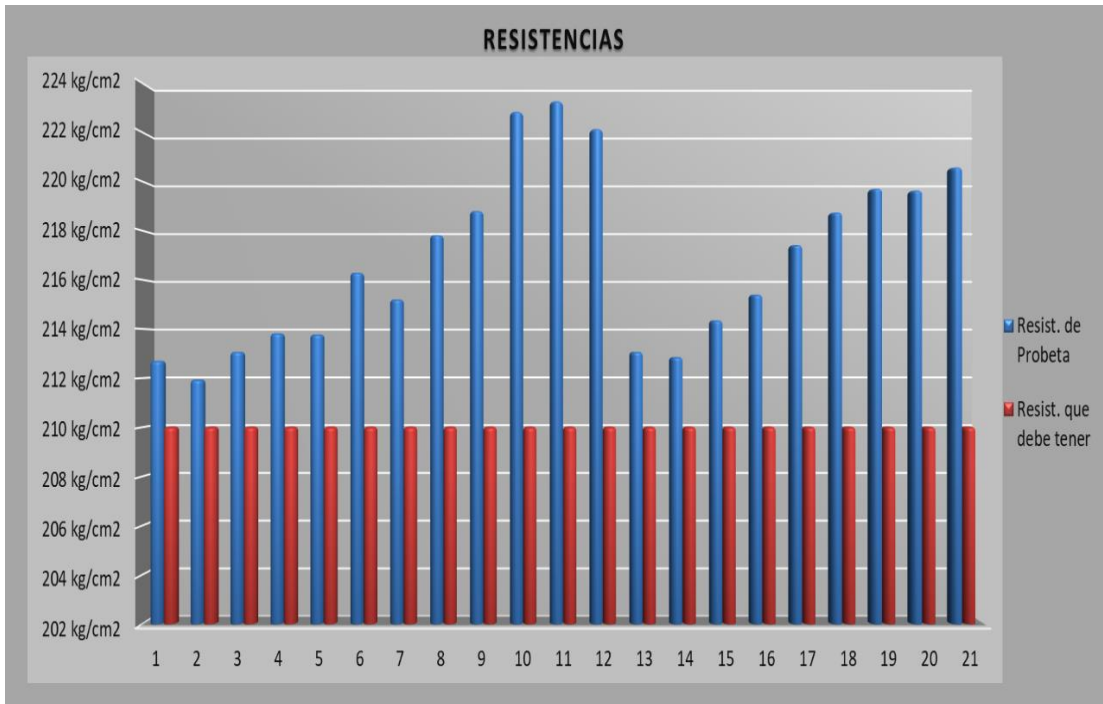


Figura 29: f'_m – Grafico 28 días

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

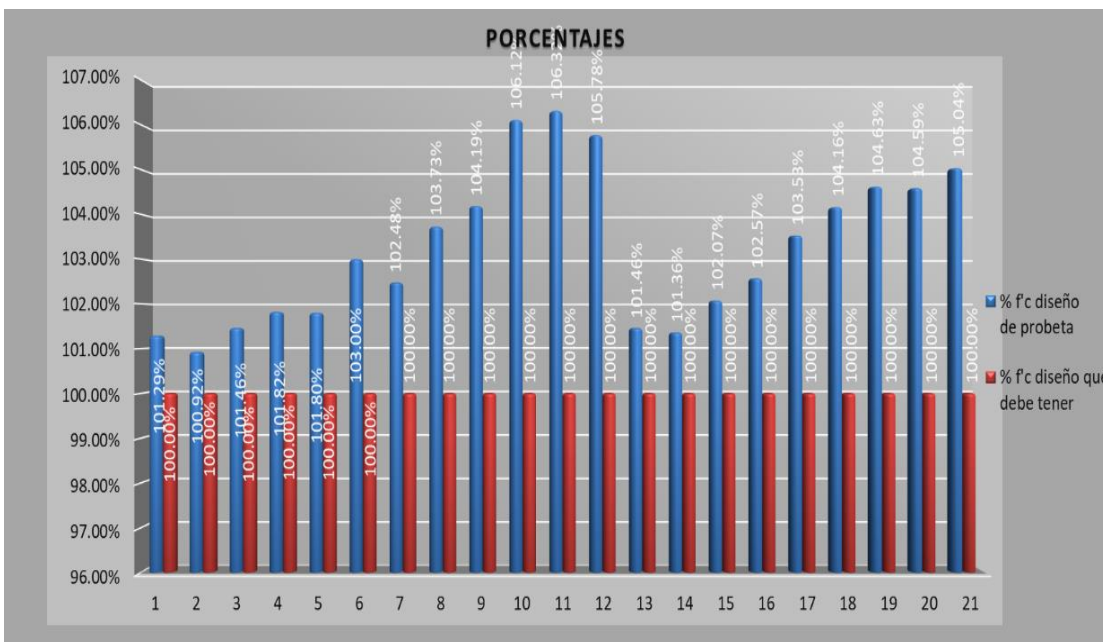


Figura 30: f'_m – Grafico 28 días en porcentajes

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 27: Diseños modificados – f´m comparación

% DE CENIZA	RESISTENCIAS DEL CONCRETO A DISTINTAS EDADES				% INCREMENTO FRENTE AL PATRON
	0	7	14	28	
Patron (P)	0	177.66	180.99	212.57	0.00%
P + 2.0 CHP	0	182.23	184.64	214.64	0.97%
P + 2.5 CHP	0	187.05	188.03	217.29	2.22%
P + 3.0 CHP	0	192.17	191.87	222.76	4.79%
P + 2.0 CHL	0	177.68	182.20	213.43	0.40%
P + 2.5 CHL	0	181.74	187.04	217.19	2.17%
P + 3.0 CHL	0	188.39	190.70	219.98	3.49%

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Como **Interpretación:** En la tabla 27, reflexionaremos el cambio en f´m para concreto (C°) en modo (P) y concreto modificado CHP (2.0%, 2.5% y 3%) y CHL (2.0%, 2.5% y 3%) a los 07, 14 y 28 días.

La ceniza de horno de pan (CHP), Esto aumenta significativamente en comparación con F´m en comparación con un número específico (P) en la edad de 28 días; el concreto con 2.0% de CHP incrementa 0.97%, el concreto con 2.5% de CHP incrementa 2.22%, el concreto con 3.0% de CHP incremento un 4.79%. **OBTENIENDO** como mejor dosificación al concreto patrón (212.57 kg/cm²), fue de 3.0% alcanzando un aumento de 4.79% (222.76 kg/cm²). **La ceniza de horno de ladrillera (CHL)**, aumenta la f´m significativamente con respecto al concreto patrón (P) a los 28 días; el concreto con 2.0% de CHL incrementa 0.40%, el concreto con 2.5% de CHL incrementa 2.17%, el concreto con 3.0% de CHL incremento un 3.49%. **OBTENIENDO** como mejor dosificación al concreto patrón (212.57 kg/cm²), fue de 3.0% alcanzando un aumento de 3.49% (219.88 kg/cm²). Dando como mejor aditivo de construcción a la **CENIZA DE HORNO DE PAN**, por sus óptimos resultados con respecto a f´m del C°.

Contraste de Hipótesis específica 1: Según a la hipótesis “Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye de consideración en la f´c del hormigón f´c=210 kg/cm²”, se verifica si influye la adición de CHL y CHP, ya que aumenta considerablemente la f´c, por lo tanto se reconoce la hipótesis específica 1.

Objetivo específico 2: Determinación de la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Los resultados de la **CONSISTENCIA - TRABAJABILIDAD (ASTM C-143)**, del cual se encuentra en **Anexo 08: Ensayo de Laboratorio – Slump**, y son:

Tabla 28: Trabajabilidad - Resultados del C° patrón y modificados

CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
3.2 Pulg	3.0 Pulg	2.8 Pulg	2.6 Pulg	2.8 Pulg	2.7 Pulg	2.6 Pulg

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

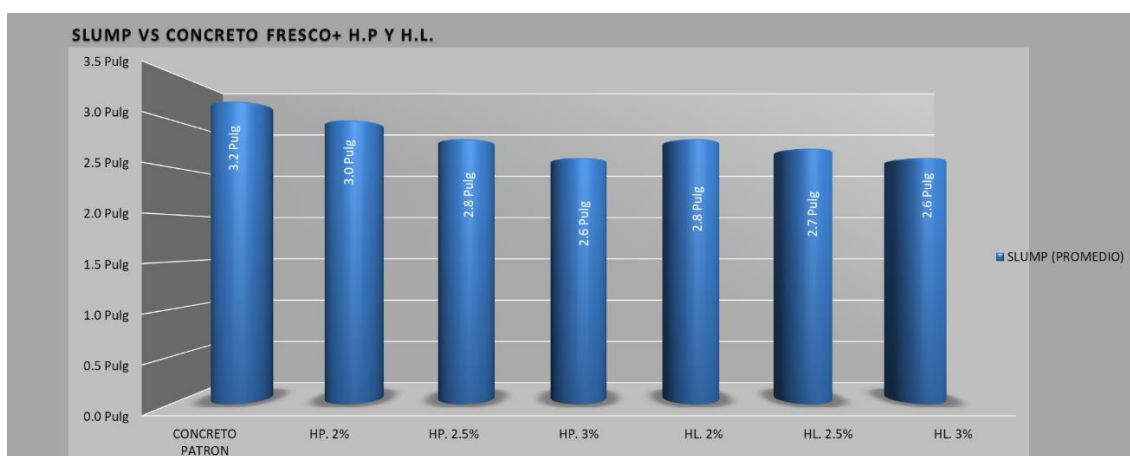


Figura 31: Trabajabilidad - Grafico del C° patrón y los C° modificados

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 29: Trabajabilidad - Comparación del C° patrón y C° modificados

Nº de Briquea	1	2	3	4	5	6	7
Estructura o elemento	CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
SLUMP (PROMEDIO)	3.2 Pulg	3.0 Pulg	2.8 Pulg	2.6 Pulg	2.8 Pulg	2.7 Pulg	2.6 Pulg
% DE AUMENTO RESPECTO AL PATRON	0.00%	-6.25%	-12.50%	-18.75%	-12.50%	-15.63%	-18.75%

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Como **Interpretación:** En la tabla N° 29 la añadidura porcentajes de CHP y la CHL al 2%, 2.5% y 3% decrece cuantiosamente el asentamiento al C°. **La ceniza de horno de pan (CHP)**, decrece el SLUMP con respecto al C° patrón (P); el C° con 2.0% de CHP decrece un 6.25%, el C° con 2.5% de CHP decrece un 12.50%, el C° con 3.0% de CHP decrece un 18.75%. **La ceniza de horno de ladrillera (CHL)**, decrece el contenido de aire con respecto a P; el C° con 2.0% de CHL decrece un 12.50%, el C° con 2.5% de CHL decrece un 15.63%, el C° con 3.0% de CHL decrece un 18.75%. **Dando** la mejor ceniza de construcción a la **CENIZA DE HORNO DE LADRILLERA**, porque de acuerdo con los datos obtenidos, se comprobará que hay mejores resultados relacionados con el hormigón patron. **OBTENIENDOSE** que en todas las dosificaciones se disminuye en contenido de aire

Contraste de Hipótesis específica 2: Según a la hipótesis “Las cenizas de hornos de ladrillera y pan interviene cuantiosamente en la trabajabilidad del hormigón $f'c=210$ kg/cm²”, se verifica si influye la adición de CHL y CHP, ya que aumenta considerablemente la trabajabilidad, por lo tanto se admite la hipótesis específica 2.

Objetivo específico 3: Determinación de la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en el contenido de aire del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Los resultados de **CONTENIDO DE AIRE (ASTM C-231)**, del cual se encuentra en **Anexo 07: Ensayo de Laboratorio – Contenido de Aire**, y son:

Tabla 30: Contenido de aire - Resultados en concreto fresco

CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
1.90%	1.50%	1.30%	1.40%	1.60%	1.40%	1.20%

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

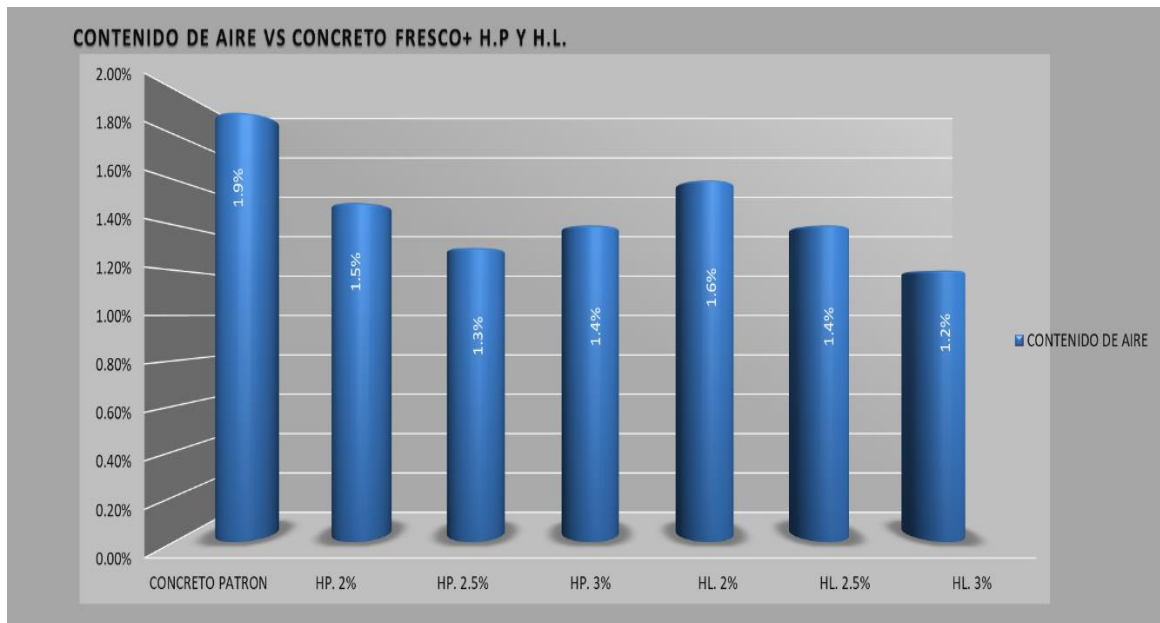


Figura 32: Contenido de aire – Grafico en concreto fresco

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Tabla 31: Contenido de aire – Comparación en concreto fresco

Nº de Briqueta	1	2	3	4	5	6	7
Estructura o elemento	CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
CONTENIDO DE AIRE	1.90%	1.50%	1.30%	1.40%	1.60%	1.40%	1.20%
% DE AUMENTO RESPECTO AL PATRON	0.00%	-21.05%	-31.58%	-26.32%	-15.79%	-26.32%	-36.84%

Fuente: Elaboración Propia – Escalante y Lipa (2021)

Como **Interpretación:** En la tabla N° 31, la añadidura en porcentajes CHP y la CHL al 2%, 2.5% y 3% decrece cuantiosamente el contenido de aire al C°. **La ceniza de horno de pan (CHP)**, decrece el contenido de aire con respecto al hormigón patrón (P); el C° con 2.0% de CHP decrece un 21.05%, el C° con 2.5% de CHP disminuye un 31.58%, el C° con 3.0% de CHP disminuye un 26.32%. **La ceniza de horno de ladrillera (CHL)**, decrece el contenido de aire con respecto a P; el C° con 2.0% de CHL decrece un 15.79%, el C° con 2.5% de CHL decrece un 26.32%, el C° con 3.0% de CHL disminuye un 36.84%. **Dando** la mejor ceniza de construcción la **DE HORNO DE LADRILLERA**, ya que se verificará que tiene

mejores resultados en base al patrón. **OBTENIENDOSE** que en todas las dosificaciones se disminuye en contenido de aire.

Contraste de Hipótesis específica 3: Según a la hipótesis “Las cenizas de hornos de ladrillera y pan interviene cuantiosamente en el contenido de aire del concreto $f'c=210$ kg/cm²”, se verifica si interviene la adición de CHL y CHP, ya que aumenta considerablemente el contenido de aire, por lo que se asume la hipótesis específica 3.

Objetivo General: Determinación de la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Contraste de Hipótesis General: Prosiguiendo con la hipótesis “Las cenizas de hornos de ladrillera y pan interviene cuantiosamente en las particularidades del hormigón $f'c=210$ kg/cm²”, se verifica si influye la adición de CHL y CHP, ya que influyen en la trabajabilidad, en la resistencia a la compresión y el contenido de aire, por lo tanto se acepta la hipótesis General.

V. DISCUSIÓN

Discusión 1:

En base al Objetivo 1: “Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²”.

Antecedente: Escalante y Huamán (2020), en su investigación agregó cenizas volantes de carbon en el C° $f'c=210$ kg/cm², obteniendo los resultados de la $f'c$ de 07, 14 y 28 días, en las dosificaciones de 0% (199.43 kg/cm² – 242.43 kg/cm² – 253.97 kg/cm²), 9% (193 kg/cm² – 228.53 kg/cm² – 260.47 kg/cm²), 14% (174.80 kg/cm² – 218.07 kg/cm² – 232.33 kg/cm²) y 23% (162.06 kg/cm² – 171.87 kg/cm² – 180 kg/cm²).

Resultado: Al inicio de la prueba, con base en C° estándar, aumenté la $f'm$ de la mezcla en 0.00% como porcentaje de comparación porque se combinaron de una manera mejorada. La ceniza de horno de pan (CHP) incrementa cuantiosamente la $f'm$ según al hormigón patrón (P) a los 28 días; el concreto con 2.0% de CHP incrementa 0.97%, el concreto con 2.5% de CHP incrementa 2.22%, el concreto con 3.0% de CHP incremento un 4.79%. OBTENIENDOSE como mejor dosificación al concreto patrón (212.57 kg/cm²), fue de 3.0% alcanzando un aumento de 4.79% (222.76 kg/cm²). La ceniza de horno de ladrillera (CHL), incrementa cuantiosamente la $f'm$ según al hormigón patrón (P) a los 28 días; el concreto con 2.0% de CHL incrementa 0.40% con respecto a P, el concreto con 2.5% de CHL incrementa 2.17% según a P, el concreto con 3.0% de CHL adiciona un 3.49% con respecto a P. OBTENIENDOSE como mejor dosificación al concreto patrón (212.57 kg/cm²), fue de 3.0% alcanzando un aumento de 3.49% (219.88 kg/cm²).

Comparación: De acuerdo con el texto anterior, algunas cenizas, como las cenizas volantes, aumentaron $f'm$ en C° $f'c = 210$ kg/cm², como se muestra en nuestro estudio cuando CHP y CHL estaban en C° $f'c = 210$ kg/cm² Aumentar la cantidad, lo que aumenta la $f'm$ de la mezcla C°, similar al punto anterior.

Discusión 2:

En base al Objetivo 2: “Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la trabajabilidad del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ”.

Antecedente: Aliaga y Badajos (2018), en su investigación agregó cenizas de cascarilla de arroz en el C° $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$, disminuyendo la trabajabilidad en las dosificaciones de 0% (3.6 pulg), 10% (3.1 pulg), 15% (2.8 pulg) y 20% (2.5 pulg).

Resultado: Al iniciar la investigación se tomó al 0.00% como porcentaje de comparación, La ceniza de horno de pan (CHP), decrece el SLUMP con respecto al C° patrón (P); el C° con 2.0% de CHP decrece un 6.25%, el C° con 2.5% de CHP decrece un 12.50%, el C° con 3.0% de CHP decrece un 18.75%. La ceniza de horno de ladrillera (CHL), decrece el contenido de aire con respecto a P; el C° con 2.0% de CHL decrece un 12.50%, el C° con 2.5% de CHL decrece un 15.63%, el C° con 3.0% de CHL decrece un 18.75%.

Comparación: Como información de referencia, algunos tipos de ceniza, como la CCA, reducen la maquinabilidad a $C^\circ f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; esto se demostró en nuestro estudio con el aumento de CHP a $C^\circ f'c=210\text{kg/cm}^2$ y CHL que conduce a una disminución en la procesabilidad de la mezcla de C°, similar al ejemplo anterior.

Discusión 3:

En base al Objetivo 3: “Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en el contenido de aire del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ”.

Antecedente: Maxi y Mamani (2021) agregó porcentajes de fibra de vidrio en su investigación en $C^\circ f'c = 210 \text{ kg/cm}$, contenido de aire estándar C°, P (0.00%), FV (2, 22%) P 0.5%, P 1 0.0% FV (4,44%) y P 1,5% FV (5,56%), resultando en una elevación del aire de hasta 5,56%.

Resultado: Comencé el experimento, y de acuerdo al estándar de C°, tomé 0.00% como porcentaje para comparar, reduciendo el contenido de aire en la mezcla a medida que se agregaban de manera mejorada. La ceniza de horno de pan (CHP) reduce el contenido de aire en comparación con el C°(P) estándar: 21,05 % para 2,0 % CHP, 31,58 % para 2,5 % CHP y 26,32 % para 3,0 % CHP.

La ceniza de horno de ladrillera (CHL), decrece con respecto a P el contenido de aire; el C° con 2.0% de CHL decrece un 15.79%, el C° con 2.5% de CHL disminuye un 26.32%, el C° con 3.0% de CHL disminuye un 36.84%.

Comparación: Según los antecedentes, la FV como aditivos sintéticos, decrecen el contenido de aire de la mezcla del C° $f'c=210\text{kg/cm}^2$; pero en nuestra investigación constataremos que nuestras cenizas naturales dan mejores resultados, siendo diferente al antecedente.

Discusión 4:

En base al Objetivo General: “Determinar la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ ”.

Antecedente: Escalante y Huamán (2020), en su investigación agrega cenizas volantes de carbon en el C° $f'c=210\text{kg/cm}^2$, obteniendo los resultados de la $f'c$ de 07, 14 y 28 días, en las dosificaciones de 0% ($199.43\text{ kg/cm}^2 - 242.43\text{ kg/cm}^2 - 253.97\text{ kg/cm}^2$), 9% ($193\text{ kg/cm}^2 - 228.53\text{ kg/cm}^2 - 260.47\text{ kg/cm}^2$), 14% ($174.80\text{ kg/cm}^2 - 218.07\text{ kg/cm}^2 - 232.33\text{ kg/cm}^2$) y 23% ($162.06\text{ kg/cm}^2 - 171.87\text{ kg/cm}^2 - 180\text{ kg/cm}^2$). Aliaga y Badajos (2018), en su investigación agrega cenizas de cascarilla de arroz en el C° $f'c\ 210\text{ kg/cm}^2$, disminuyendo la trabajabilidad en las dosificaciones de 0% (3.6 pulg), 10% (3.1 pulg), 15% (2.8 pulg) y 20% (2.5 pulg). Maxi y Mamani (2021) agrega porcentajes de fibra de vidrio en su investigación en C° $f'c = 210\text{ kg/cm}$, contenido de aire estándar C°, P (0.00%), FV (2, 22%) P 0.5%, P 1 0.0% FV (4,44%) y P 1,5% FV (5,56%), resultando en una elevación del aire de hasta 5,56%.

Resultado: Al inicio de la prueba, para la $f'c$ como mejor dosificación al concreto patrón (212.57 kg/cm^2), fue de 3.0% alcanzando un aumento de 3.49% (219.88 kg/cm^2). Para la trabajabilidad se tomó al 0.00% como porcentaje de comparación, La ceniza de horno de pan (CHP), decrece el SLUMP con respecto al C° patrón (P); el C° con 2.0% de CHP decrece un 6.25%, el C° con 2.5% de CHP decrece un 12.50%, el C° con 3.0% de CHP decrece un 18.75%. La ceniza de horno de ladrillera (CHL), decrece el contenido de aire con respecto a P; el C° con 2.0% de CHL decrece un 12.50%, el C° con 2.5% de CHL decrece un

15.63%, el C° con 3.0% de CHL decrece un 18.75%. Y por ultimo para el contenido de aire tomé 0.00% como porcentaje para comparar, reduciendo el contenido de aire en la mezcla a medida que se agregaban de manera mejorada. La ceniza de horno de pan (CHP) reduce el contenido de aire en comparación con el C°(P) estándar: 21,05 % para 2,0 % CHP, 31,58 % para 2,5 % CHP y 26,32 % para 3,0 % CHP. La ceniza de horno de ladrillera (CHL), decrece con respecto a P el contenido de aire; el C° con 2.0% de CHL decrece un 15.79%, el C° con 2.5% de CHL disminuye un 26.32%, el C° con 3.0% de CHL disminuye un 36.84%.

Comparación: Según los antecedentes, cada aditivo influye en las propiedades físicas y mecánicas; pero en nuestra investigación constataremos que nuestras cenizas naturales dan mejores resultados, siendo diferente al antecedente.

VI. CONCLUSIONES

“Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021”

Conclusión 1: Se determinaron las concentraciones de cenizas de hornos de ladrillos y panaderías, que afectan la resistencia a la compresión del hormigón, debido a que CHP tuvo un efecto significativo de 4.79% sobre C°, y CHL también tuvo un efecto significativo de 3.49% sobre C°. Por lo tanto, el efecto de mejora está directamente relacionado con el % sugerido relativo a f'm C°, verificado

Conclusión 2: Se ha determinado la concentración de cenizas de hornos de ladrillo y pan, que afecta la trabajabilidad del concreto, ya que CHP afecta significativamente su C° de trabajabilidad, hasta 18.75%, mientras que CHL tiene un efecto significativo en C° de 18.75%. La efectividad del aumento está relacionada directamente con el porcentaje propuesto probado para la procesabilidad en C°.

Conclusión 3: Las concentraciones de cenizas de hornos ladrillo y ceniza de panadería que afectan el contenido de aire del concreto se determinaron porque la CHP influyó significativamente en el C° en su contenido de aire en un 26,32 %, mientras que la CHL afectó el contenido de aire del concreto con un efecto significativo en el C° en un 36,84 %. La efectividad del aumento está relacionada directamente con el porcentaje sugerido en relación con el C° contenido de aire que se está verificando.

Conclusión 4: Se decreta la influencia de la ceniza de ladrillo y horno tostador en los parámetros del concreto $f'c = 210$ kg/cm², se observó evaluación de sus parámetros mecánicos: 1) con el incremento de $f'c$; 2) decrecer la consistencia (asentamiento) de la mezcolanza y 3) reduciendo el contenido de aire en la mezcolanza.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: En cuanto a la resistencia a la compresión, dependiendo del área de enfoque 1, cuando en este estudio se seleccionaron pequeñas cantidades de CHP y de 2% a 3% de CHL, todas lograron un aumento en la F'C de la mezcla; para realizar más pruebas, se recomienda utilizar Incluir más del 3 % de CHP y CHL hasta que se verifique que mejorará la proporción óptima de cenizas en f'm.

Recomendación 2: En cuanto a la trabajabilidad, el porcentaje de CHP y CHL seleccionado en este estudio varió del 2% al 3% bajo el subobjetivo 2, todos los cuales lograron una reducción en la trabajabilidad de la mezcla; Para realizar más pruebas, recomendamos aumentar las adiciones de CHP y CHL en más del 3 % hasta que se alcance el perfil de capacidad de procesamiento óptimo.

Recomendación 3: En cuanto al contenido de aire, en concordancia con el objetivo 3 en concreto, en este estudio, con la selección de porcentajes de CHP y CHL del 2% al 3%, todos ellos consiguieron una reducción del contenido de aire de la mezcla; Para estudios posteriores, recomendamos aumentar las adiciones de CHP y CHL en más del 3 % hasta obtener una curva de contenido de aire óptima.

Recomendación 4: según a los datos obtenidos se recomienda, nuevas investigaciones mayores al 3%, ya que se demostró que con CHP y CHL incremento sus propiedades dadas.

REFERENCIAS

1. ESCALANTE Y HUAMÁN. Adición de cenizas volantes de carbón en el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para el diseño de la Vivienda Unifamiliar ATE – 2020. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2020.
2. ALIAGA Y BADAJOS. Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto $f'c 210\text{kg/cm}^2$, Atalaya, Ucayali – 2018. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
3. ARRIETA Y PINZÓN. Análisis del comportamiento mecánico de muestras de concreto adicionadas con ceniza volante sometidas a la exposición de sulfatos. Bogotá – Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2019.
4. COYASAMIN, O. Análisis comparativo de la resistencia a compresión del C° tradicional con C° adicionado con ceniza de cascara de arroz (CCA) y C° adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC)- Ambato – Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2016.
5. Huaquisto y Belizario. Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. Puno – Perú: Universidad Nacional del Altiplano de Puno Perú, 2018. ISSN 2313-2957.
6. Farfán y Pastor. Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. UCV - HACER: Revista de Investigación y Cultura, 2018. ISSN 2305-8552.
7. Camargo e Higuera. Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarilla del arroz. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2017. (ISSN 0124-8170).
8. Santos, Moreira, Gomes, Oliveira, Salles y Silva. Caracterização da cinza de casca de arroz como adição mineral ao concreto. Universidade do Estado de Minas Gerais, 2019. (ISSN-e 2525-3409).
9. Da Silva, De Carvalho, Valle y Silveira. Concreto com cinza de casca de arroz (CCA) e resíduos de construção e demolição (RCD). Research, Society and Development, 2019. (ISSN-e 2525-3409)
10. Hurtado, Bonilla, Cardenas. Concrete slump with partial replacement of cementitious material by fly ash and hydrated lime. Francisco de Paula Santander University, 2020. (ISSN 0122-820X)
11. ASTM C618-05 (2014) Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete. Estados Unidos: American Society for Testing and Materials Internacional

12. NTP 339.035. Método de ensayo para la medición del asentamiento del C° con el cono de Abrams. Lima, Perú. 1999
13. MAXI Y MAMANI. Implementación de la fibra de vidrio, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cusco – 2021. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2021
14. Gómez, J. (2016). Tecnología del Concreto en la Modernidad. Lima - Perú: Mundo.
15. Palacios, L. Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcashuamán, Ayacucho 2021. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
16. Chumacero – Suarez. Evaluación del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la aplicación de la ceniza de bagazo de caña de azúcar, Moyobamba, 2021 Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
17. Giraldo – Camilo – Vidal – Martínez – Torres. Ceniza de bagazo de caña como aditivo al cemento Portland para la fabricación de elementos de construcción. Palmira – Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2012. ISSN: 0120-2812.
18. Salas – Torres – Mejía – Delvasto. Propiedades de ingeniería de concretos adicionados con ceniza de cascarilla de arroz y metacaolín colombianos. Universidad del Valle Colombia, 2013. ISSN: 0123-3033.
19. Farfán y Pastor. Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. UCV - HACER: Revista de Investigación y Cultura, 2018. ISSN 2305-8552
20. ASTM C618. 2018. Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete. USA : ASTM INTERNATIONAL, 2018.
21. Concreto com cinza de casca de arroz (CCA) e resíduos de construção e demolição (RCD). Da Silva, L., y otros. 2019. 4, Brasil : Res., Soc. Dev. 2019; 8(4):e2684861, 2019, Vol. 8. ISSN 2525-3409.
22. FERNANDEZ, MORALES Y SOTO. Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días. Venezuela: Universidad de Carabobo, 2016. ISSN 1316-6832.

23. Norma E060 (2009, pág. 26). Lima, Perú. 1999
24. Norma E060 (2009, pág. 25). Lima, Perú. 1999
25. LOZADA, J. Definición, Propiedad Intelectual e Industria. [S.I.], v. 3, n. 1, p. 47-50. Quito: Universidad Tecnológica Indoamericana, 2014. ISSN 1390-9592.
26. RIVVA E. Naturaleza y Materiales del Concreto. Lima, Perú, 2000.
27. NORMA TÉCNICA PERUANA. E070 – Albañilería. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016
28. NORMA TÉCNICA PERUANA. E070 – Albañilería. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016.
29. SANCHEZ, D. Tecnología del concreto y del mortero. Bhandar Editores, 2001.
30. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO. Metodología de la Investigación Holística. Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador, 2020
31. GÓMEZ, J. El protocolo de investigación III: La población de estudio. V. 63, n. 2, pp. 201-206. México: Revista Alergia México, 2016. ISSN: 0002-5151.
32. UNIDAD ACADÉMICA DE ESTUDIOS GENERALES. Metodología de la Investigación. Lima: Universidad San Martín de Porres, 2018
33. LERMA, H. Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá: ECOE Ediciones, 2012
34. ASTM C42. (2013). Método Normalizado de Ensayo de Obtención y Ensayo de Núcleos Perforados y Vigas Aserradas de Concreto. EE.UU: American Society for Testing and Materials Internacional
35. ASTM C470. (2015). Especificación estándar para moldes para formar cilindros de prueba de concreto verticalmente. EE.UU: American Society for Testing and Materials Internacional
36. ASTM C128. (2004). Método de ensayo estándar para determinar la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y la absorción de agregados finos. Estados Unidos: American Society for Testing and Materials Internacional
37. ASTM C496. (2017). Standard Test Method for Determination of Diametrical Compressive Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens. EE.UU: American Society for Testing and Materials Internacional

38. ASTM C1116. (2007). Standard Specification for Fiber - Reinforced Concrete. EE.UU
39. ASTM C192. (2014). Práctica estándar para la preparación y curado de especímenes de prueba de C° en el laboratorio. EE.UU: American Society for Testing and Materials Internacional
40. NTP 400.011. Agregados. Lima, Perú. 2008
41. NTP 400.012. Granulometría de los Agregados. Lima, Perú. 2002
42. NTP E060. Concreto Armado. Lima, Perú. 1999
43. NTP 339.035. Método de ensayo de medición del asentamiento del C° con el cono de Abrahams. Lima, Perú. 1999
44. NTP 400.037. Especificaciones para el agregado en el concreto Lima, Perú. 2014
45. LERMA, H. Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá: ECOE Ediciones, 2012
46. LERMA, H. Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá: ECOE Ediciones, 2012
47. UNIDAD ACADÉMICA DE ESTUDIOS GENERALES. Metodología de la Investigación. Lima: Universidad San Martín de Porres, 2018.
48. LERMA, H. Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá: ECOE Ediciones, 2012

REFERENCIAS	48
70% ULTIMOS 7 AÑOS	34
30% LIBROS – TESIS	14
40% EN INGLES	20

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION
Problema general:	Objetivo general:	Hipótesis general:					
¿Cuanto es la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021?	Determinar la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021.	Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021	Independiente 01 : Ceniza de horno de ladrilleras	Dosificación	Patron (0%)	Balanza Calibrada	Método: Científico
					P + 2.0%		Tipo: Aplicada
			Independiente 02: Cenizas de horno de pan		P + 2.5%		Nivel: Causa Efecto
					P + 3.0%		Diseño de Investigacion:Experimental (Cuasi)
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:					
¿Cuanto influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021?	Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021	Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021	DEPENDIENTE Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm ²	Propiedad Mecánica	Resistencia a la Compresión	Ensayo de resistencia a la compresion - Maquina de compresion axial	Enfoque: Cuantitativo
							Poblacion:Concreto $f'c= 210$ kg/cm ²
							Muestra: Representativas por dosificacion
¿Como influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021?	Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021	Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021	DEPENDIENTE Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm ²	Propiedades Físicas	Trabajabilidad (SLUMP)	Ensayo de consistencia - cono de abrahams	Muestreo:
							No probabilistico
							Tecnicas:
¿Cuanto influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en el contenido de aire del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021?	Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en el contenido de aire del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021	Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en el contenido de aire del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , San Jeronimo - Cusco – 2021	DEPENDIENTE Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm ²	Propiedades Físicas	Contenido de Aire	Ensayo de contenido de aire - Olla de Washintong	Observaciones directas
							Instrumentos:
							FORMATOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

Anexo 02: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE (S)	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de medición
ADICIÓN DE LA CENIZA DE HORNO DE LADRILLERAS (V. INDEPENDIENTE 1)	<p>Norma E060 (2011). Estas cenizas se obtienen mediante procedimientos industriales del ladrillo, al comenzar los procesos con la arena de sílice, que al exponerlo a grandes temperaturas, la cual se forma una masa plástica, el cual al ser procesado con las maquinas se van formando filamentos alargados, las cuales serán cortados a una dimensión solicitada. ASTM C- 1116, 2007</p>	<p>Las dosificaciones de la ceniza de horno de ladrilleras 0%, 2%, 2.5% y 3% respecto al peso del material, empleándose para las 04 muestras o combinaciones siguientes, con el objetivo de reducir la absorción, mejoramiento del Slump y aumento de la resistencia a la compresión.</p>	DOSIFICACIONES EN % POR PESO DE CEMENTO	2.00%	Razon
				2.50%	
				3.00%	
ADICIÓN DE LA CENIZA DE HORNO DE PAN (V. INDEPENDIENTE 2)	<p>Norma E060 (2011). Estas cenizas se obtienen mediante procedimientos de elaboración de pan, que al exponer las brasas de la madera y el pan ocasiona el desprendimiento de polvos a grandes temperaturas, la cual se forma una masa, el cual al ser procesado ya procesada, que se podría utilizar directamente al enfriarse. ASTM C- 1116, 2007</p>	<p>Las dosificaciones de la ceniza de horno de pan 0%, 2%, 2.5% y 3% respecto al peso del material, empleándose para las 04 muestras o combinaciones siguientes, con el objetivo de reducir la absorción, mejoramiento del Slump y aumento de la resistencia a la compresión.</p>	DOSIFICACIONES EN % POR PESO DE CEMENTO	2.00%	Razon
				2.50%	
				3.00%	
MEJORA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM2 (V. DEPENDIENTE)	<p>SANCHEZ, D. (2001) El concreto debido a sus estados, se puede encontrar en estado fresco y en estado endurecido, y cada estado del concreto cuenta con propiedades las cuales son determinadas por ensayos que buscan caracterizar el concreto. Una de las propiedades a las que mayormente se hace más referencia es a la resistencia a la compresión, por ser una prueba de mayor facilidad y disponibilidad de evaluarse, pero existen otras propiedades que son también de importantes de estudiar con el fin de mejorar y adecuar la calidad del concreto a las exigencias de obra ya que requieren de varios procesos constructivos que son influenciados por problemas relacionados al concreto y que afectan a sus propiedades</p>	<p>En el concreto como tal, se ensayaron la ceniza de horno de ladrilleras, las cuales influyeron en las propiedades físicas y mecánicas que resaltaron su calidad. En esta investigación se realizaron ensayos de absorción para las 04 combinaciones pre establecidas (P, 2%, 2.5% y 3%) y ver el mejoramiento del Slump de las muestras, asimismo se realizaron los ensayos de compresión axial en las 04 combinaciones para cada una de las fibras a utilizar, para todos estos casos se medirán su calidad mediante ensayos de laboratorio, finalmente los resultados obtenidos serán procesados en formatos y fichas técnicas bajo la NTP Y ASTM.</p>	ESTADO ENDURECIDO (kg/cm2)	Resistencia a la Compresión	Ordinal
				ASTM C-109	
			ESTADO FRESCO (Razon)	Trabajabilidad (Slump)	Ordinal
				ASTM C-143	
	Contenido de aire	Ordinal			
ASTM C-231					

Anexo 03: Análisis químico de ceniza de horno de ladrillera



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0274-21-LAQ

SOLICITANTE: MARISOL LIPA QUISPE
YHONATAN ESCALANTE SALLO
INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210$
Kg/cm² CON CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA Y PAN,
CUSCO 2021.
MUESTRA : CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA
FECHA : 0/03/12/2021

RESULTADO ANALISIS:

=====	
	M=2
=====	
SiO ₂ %	25.20
Al ₂ O ₃ %	12.64
Fe ₂ O ₃ %	9.72
CaO %	12.40
Na ₂ O %	3.80
=====	

* QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA, Arthur I. Vogel
Cusco, 10 de Diciembre 2021



Anexo 04: Análisis químico de ceniza de horno de pan



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0273-21-LAQ

SOLICITANTE: MARISOL LIPA QUISPE
YHONATAN ESCALANTE SALLO
INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
TESIS : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210$
Kg/cm² CON CENIZAS DE HORNO DE LADRILLERA Y PAN,
CUSCO 2021.
MUESTRA : CENIZAS DE HORNO DE PAN
FECHA : C/03/12/2021

RESULTADO ANALISIS:

=====

M-1

=====

SiO ₂ %	10.20
Al ₂ O ₃ %	22.10
Fe ₂ O ₃ %	2.30
CaO %	36.90
Na ₂ O %	1.16

=====

* QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA, Arthur I. Vogel

Cusco, 10 de Diciembre 2021

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Unidad de Prestación de Servicios de Análisis

Marquides Herrera Artoñca
RESPONSABLE DEL LABORATORIO
DE ANÁLISIS QUÍMICO

Anexo 05: Diseño de mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ – Método ACI



- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.
- Urb. El Eden Lote C-3 , San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Solicita: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO METODO ACI

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ slump= 4 pulg Sin Aditivo

TMAX AGREGADO 1/2pulg

Canteras			
Fino	HUAMBUTIO	Grueso	VICHO

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Beavente

P.R. Ing. Hugo Cuba Beavente
CIP 128589

NOVIEMBRE, 2021

Cusco-Peru


 INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES

 Ing. Hugo Cuba Beavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

NORMATIVIDAD

1. ENSAYOS DE MATERIALES

La Supervisión o la autoridad competente podrán ordenar, en cualquier etapa de ejecución del proyecto, el ensayo de cualquier material empleado en las obras de concreto, con el fin de determinar si corresponde a la calidad especificada.

El muestreo y los ensayos de materiales y del concreto deben hacerse de acuerdo con las Normas Técnicas Peruanas - NTP correspondientes.

CEMENTOS

El cemento debe cumplir con los requisitos de las NTP correspondientes.

El cemento empleado en la obra debe corresponder al que se ha tomado como base para la selección de la dosificación del concreto.

2. AGREGADOS

Los agregados para concreto deben cumplir con las NTP correspondientes.

Los agregados que no cumplan con los requisitos indicados en las NTP, podrán ser utilizados siempre que el Constructor demuestre, a través de ensayos y por experiencias de obra, que producen concretos con la resistencia y durabilidad requeridas.

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:

- (a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.
- (b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.
- (c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.

Estas limitaciones se pueden omitir si se demuestra que la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales que el concreto se puede colocar sin la formación de vacíos o cangrejeras. Los agregados que no cuenten con un registro o aquellos provenientes de canteras explotadas directamente por el Contratista, podrán ser aprobados por la Supervisión si cumplen con los ensayos normalizados que considere convenientes.

Este procedimiento no invalida los ensayos de control de lotes de agregados en obra.

Los agregados fino y grueso deberán ser manejados como materiales independientes. Cada uno de ellos deberá ser procesado, transportado, manipulado, almacenado y pesado de manera tal que la pérdida de finos sea mínima, que mantengan su uniformidad, que no se produzca contaminación por sustancias extrañas y que no se presente rotura o segregación importante en ellos.

Los agregados a ser empleados en concretos que vayan a estar sometidos a procesos de congelación y deshielo y no cumplan con el acápite 5.2.2 de la NTP 400.037 podrán ser utilizados si un concreto de propiedades comparables, preparado con agregado del mismo origen, ha demostrado un comportamiento satisfactorio cuando estuvo sometido a condiciones de intemperismo similares a las que se esperan.

El agregado para arena consistirá de arena natural o manufacturada, o una combinación de ambas. Sus partículas serán limpias, de perfiles preferentemente angulares, duros, compactos y resistentes. Deberá estar libre de partículas escamosas, materia orgánica u otras sustancias dañinas.

INGEOMAT
INGENIERÍA DE GEOTECNIA Y MATERIALES
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

El agregado grueso podrá consistir de grava natural o triturada. Sus partículas serán limpias, de perfil preferentemente angular o semi-angular, duras, compactas, resistentes y de textura preferentemente rugosa; deberá estar libre de partículas escamosas, materia orgánica u otras sustancias dañinas.

La granulometría seleccionada para el agregado deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla.

El lavado de los agregados se deberá hacer con agua potable o agua libre de materia orgánica, sales y sólidos en suspensión.

El agregado denominado "homigón" corresponde a una mezcla natural de grava y arena. El homigón sólo podrá emplearse en la elaboración de concretos con resistencia en compresión no mayor de 10 MPa a los 28 días. El contenido mínimo de cemento será de 255 Kg/m³. El homigón deberá estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, sales, álcalis, materia orgánica y otras sustancias dañinas para el concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el homigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

3. AGUA

El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable.

Se podrán utilizar aguas no potables sólo si:

- Están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos.
- La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basa en ensayos en los que se ha utilizado agua de la fuente elegida.
- Los cubos de mortero para ensayos, hechos con agua no potable, deben tener resistencias a los 7 y 28 días, de por lo menos 90% de la resistencia de muestras similares hechas con agua potable. La comparación de los ensayos de resistencia debe hacerse en morteros idénticos, excepto por el agua de mezclado, preparados y ensayados de acuerdo con la NTP 334.051.

Las sales u otras sustancias nocivas presentes en los agregados y/o aditivos deberán Sumarse a las que pueda aportar el agua de mezclado para evaluar el contenido total, de sustancias inconvenientes.

La suma de los contenidos de ión cloruro presentes en el agua y en los demás componentes de la mezcla (agregados y aditivos) no deberán exceder los valores indicados en la siguiente tabla:


INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Tipo de elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en peso del cemento)
Concreto preesforzado	0,06
Concreto armado que en servicio estará expuesto a	0,15
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1,00
Otras construcciones de concreto armado	0,30

Cuadro 1 CONTENIDO MÁXIMO DE IONES CLORURO PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DEL REFUERZO (FUENTE: E 060)

El agua de mar sólo podrá emplearse en la preparación del concreto si se cuenta con la autorización del Ingeniero Proyectista y de la Supervisión. No se utilizará en los siguientes casos:

- Concreto armado y preesforzado.
- Concretos con resistencias mayores de 17 MPa a los 28 días.
- Concretos con elementos embebidos de fierro galvanizado o aluminio.
- Concretos con un acabado superficial de importancia.

No se utilizará en el curado del concreto ni en el lavado del equipo, aquellas aguas que no cumplan con los requisitos anteriores.



Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el control de la humedad de los agregados de manera periódica ya que esta propiedad no es constante varía según a la temperatura del ambiente.

Se recomienda hacer el ensayo de slump de manera constante para garantizar la trabajabilidad del concreto y el contenido de agua óptimo.

Se recomienda realizar los testigos de concreto para la verificación de la resistencia y ver la evolución de la misma a los 7, 14 y 28 días.

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	1.00 pie ³ /pie ³
Agua de Diseño	20 lt/pie ³
Agregado Fino	1.7 pie ³ /pie ³
Agregado Grueso	2.2 pie ³ /pie ³

Cuadro 2 DOSIFICACION FINAL DEL CONCRETO POR PIE3.

(FUENTE: E 060)

$f'c=$	210 kg/cm ²
Diametro	15 cm
Altura	30 cm
Cantidad de Testigos	1
Volumen por testigo	5301 cm ³
Factor por desperdicios	1.1
Volumen corregido	0.0058 m ³
Cemento	2.915 kg
Agua de Diseño	1.687 kg
Agregado Fino	4.461 kg
Agregado Grueso	5.518 kg
Suma	14.58 kg
Peso por Testigo	14.58 kg

Cuadro 3 DOSIFICACION FINAL DEL CONCRETO POR 01 BRIQUETA.

(FUENTE: E 060)


INGEOMA
 INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y MATERIALES E.I.R.L.
 Ing. Hugo Cuba Behavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PANEL FOTOGRAFICO DE LABORATORIO

EXTRACCION DE CENIZAS



Fotografía 1 t Fotografía 2 y Fotografía 3 / Extracción de cenizas para la elaboración del concreto.
Ing. Hugo Cuba Benavente
D.P. 128589
ESPECIALISTA

AGREGADO FINO



Fotografía 4 Y Fotografía 5 Análisis granulométrico.
 (FUENTE: INGEOMAT.)



Fotografía 6 Y Fotografía 7: IZQUIERDA: Determinación del peso unitario, DERECHA: determinación del peso específico.

(FUENTE: INGEOMAT.)

INGEOMAT
 INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y MATERIALES E.I.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP: 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

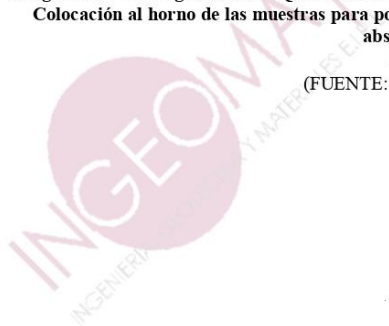

AGREGADO GRUESO



Fotografía 8 Y Fotografía 9 Análisis granulométrico y pesado de muestras para determinar la el contenido de humedad.
 (FUENTE: INGEOMAT.)



Fotografía 10 Y Fotografía 11: IZQUIERDA: Determinación del peso unitario suelto, DERECHA: Colocación al horno de las muestras para posterior análisis granulométrico, peso específico, absorción.
 (FUENTE: INGEOMAT.)



Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 12 Análisis granulométrico.
(FUENTE: INGEOMAT).



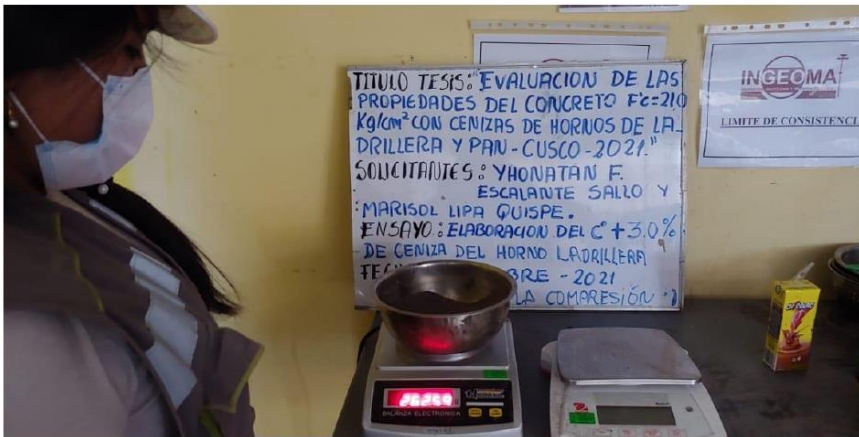
Fotografía 13 Contenido de humedad.
(FUENTE: INGEOMAT).



INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 14 Determinación del contenido de humedad.
(FUENTE: INGEOMAT).



Fotografía 15 Pesado de espécimen para peso específico.
(FUENTE: INGEOMAT).

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PREPARACION DEL CONCRETO



Fotografía 16 y Fotografía 17 Mezcla de los componentes del concreto en el trompo eléctrico.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP. 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

ELABORACION DE BRIQUETAS



Fotografía 18 y Fotografía 19 Vaciado del concreto en los moldes cilindricos de 15x30cm.

INGEOMAT
INGENIERIA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.J.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

SUMERGIDO DE UNIDADES DE CONCRETO



Fotografía 20 y Fotografía 21 Sumergido de los especímenes cilíndricos de concreto en agua potable a temperatura ambiente.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.J.R.L.
Ing. Hugo Cuba Behavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

MEMORIA DE CALCULO


INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.J.R.L.
Ing. Hugo Cuba Behavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
 - LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.
 - Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270042, Claro: 974229249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Cantera: HUAMBUTO
 Fecha: NOVIEMBRE, 2021

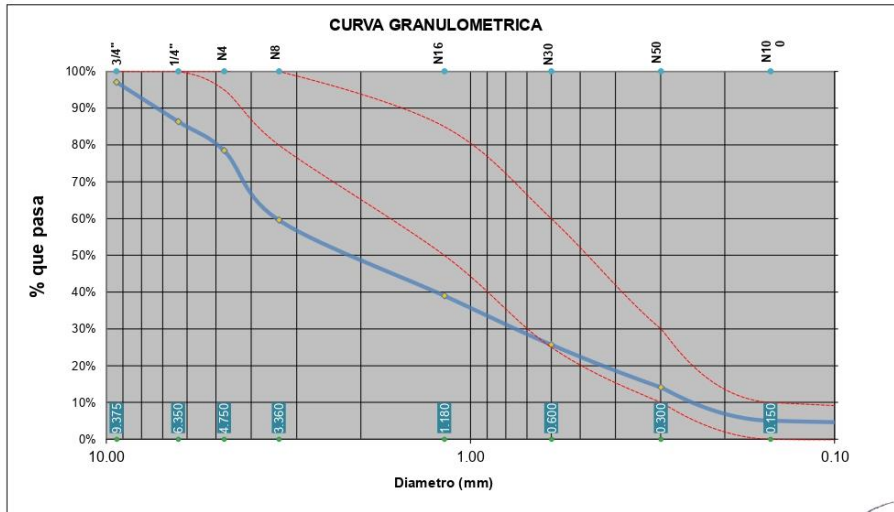
Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente
 P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO POR TAMIZADO MTC E-107-200

**PARAMETROS
 ASTM C 33**

Tamiz N°	Diam. (mm)	Peso Retenido	%Retenido	%Retenido Acumulado	%que pasa	Superior	Inferior
3/8 pulg	9.375	50.22	2.94%	2.94%	97.06%	100.00%	100.00%
1/4 pulg	6.350	182.55	10.69%	13.63%	86.37%	100.00%	100.00%
N 4	4.750	135.22	7.92%	21.54%	78.46%	100.00%	95.00%
N 8	3.360	322.65	18.89%	40.43%	59.57%	100.00%	80.00%
N 16	1.180	351.41	20.57%	61.00%	39.00%	85.00%	50.00%
N 30	0.600	227.51	13.32%	74.32%	25.68%	60.00%	25.00%
N 50	0.300	197.93	11.59%	85.90%	14.10%	30.00%	10.00%
N 100	0.150	155.12	9.08%	94.98%	5.02%	10.00%	0.00%
bandeja	0.000	85.73	5.02%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		1708.34	100.00%			SERIE "C" (Tyler)	



$$MF = \frac{\sum \% \text{Acumulados retenidos} (1\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}, N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100}$$

MF = 3.81

Arena Gruesa



Aumentar Arena Fina

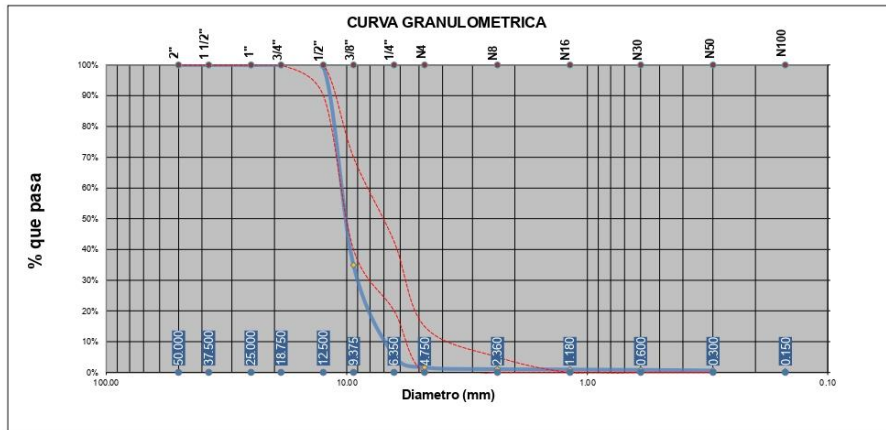
INGEOMA
 Ingeniería y Materiales E.I.R.L.
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
 Cantera: VICHO Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente
 Fecha: NOVIEMBRE, 2021 P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
 Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO GRUESO POR TAMIZADO MTC E-107-200

**PARAMETROS
ASTM C 33**

Tamiz N°	Diam.(mm)	Peso Retenido	%Retenido	%Retenido Acumulado	%que pasa	Superior	Inferior
2 pulg	50.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1 1/2pulg	37.500	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1 pulg	25.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
3/4pulg	18.750	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1/2pulg	12.500	15.33	0.53%	0.53%	99.47%	100.00%	90.00%
3/8pulg	9.375	1883.79	64.56%	65.08%	34.92%	70.00%	40.00%
1/4pulg	6.350	859.24	29.45%	94.53%	5.47%	42.50%	20.00%
N°4	4.750	111.78	3.83%	98.36%	1.64%	15.00%	0.00%
N°8	2.360	15.95	0.55%	98.91%	1.09%	5.00%	0.00%
N°16	1.180	3.66	0.13%	99.03%	0.97%	0.00%	0.00%
N°30	0.600	3.75	0.13%	99.16%	0.84%	0.00%	0.00%
N°50	0.300	5.51	0.19%	99.35%	0.65%	0.00%	0.00%
N°100	0.150	8.41	0.29%	99.64%	0.36%	0.00%	0.00%
bandeja	0.000	10.57	0.36%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		2917.99	100.00%				



$$MF = \frac{\sum \% \text{Acumulados retenidos} (1/2, 3/4, 3/8, N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100}$$

MF = 6.60

Tamaño Maximo Absoluto= 3/4pulg
 Tamaño Maximo Nominal= 1/2pulg

INGEOMAT
 INGENIERIA Y MATERIALES E.I.R.L.
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

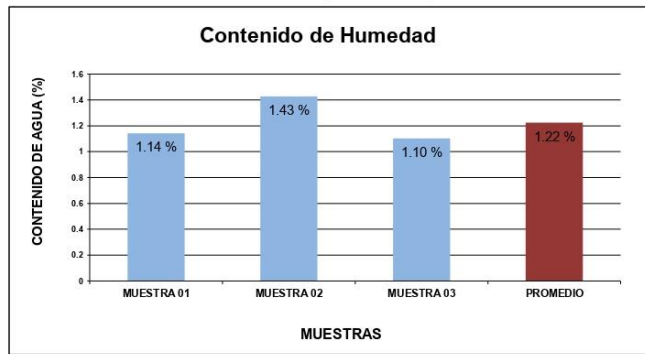
Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: VICHO Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente
 Fecha: NOVIEMBRE, 2021 P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
 Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MATERIAL FINO

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	21.40	23.06	24.43	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	101.02	104.01	112.54	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	100.12	102.87	111.58	
PESO DEL AGUA	0.90	1.14	0.96	
PESO DEL SUELO SECO	78.72	79.81	87.15	
CONTENIDO DE AGUA (%)	1.14	1.43	1.10	1.22

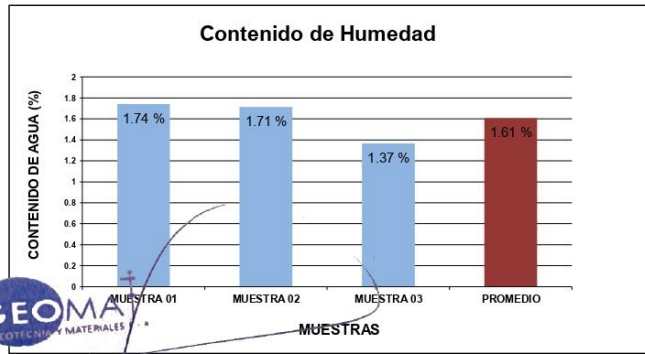
PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = 1.22%



CONTENIDO DE HUMEDAD DE MATERIAL GRUESO

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	25.32	22.46	22.99	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	85.48	108.55	111.29	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	84.45	107.10	110.10	
PESO DEL AGUA	1.03	1.45	1.19	
PESO DEL SUELO SECO	59.13	84.64	87.11	
CONTENIDO DE AGUA (%)	1.74	1.71	1.37	1.61

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = 1.61%



INGEOMA
 INGENIERIA GEOTECNIA Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastián - Cusco, Tlf: 270342, Celno: 974279249, Movistar: 998990111, RPA: 499890111

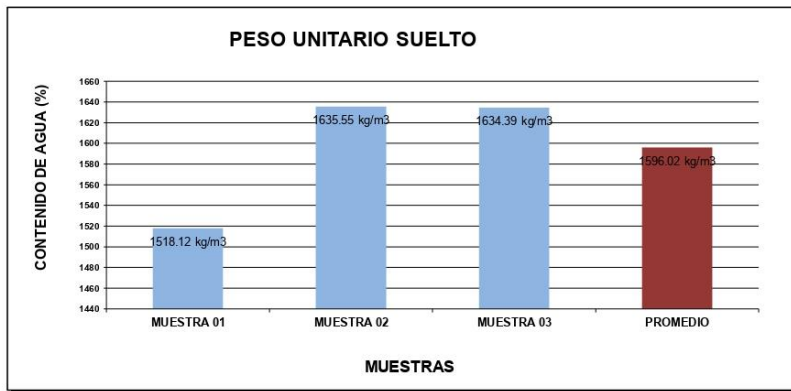
Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de homos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: VICHO
Fecha: NOVIEMBRE, 2021
Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

PESO UNITARIO SUELTO MATERIAL FINO

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13423.00gr	13828.00gr	13824.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1518.12 kg/m ³	1635.55 kg/m ³	1634.39 kg/m ³	1596.02 kg/m ³

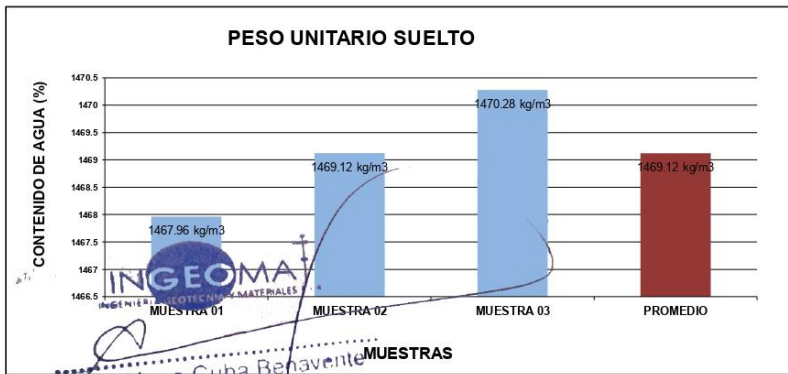
PROMEDIO DE PESO UNITARIO SUELTO = 1596.02 kg/m³



PESO UNITARIO SUELTO MATERIAL GRUESO

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13250.00gr	13254.00gr	13258.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1467.96 kg/m ³	1469.12 kg/m ³	1470.28 kg/m ³	1469.12 kg/m ³

PROMEDIO DE PESO UNITARIO SUELTO = 1469.12 kg/m³



Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP: 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
 - LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.
 - Bv. 18 Edm. Lala C-3, San Sebastián - Cusco, 18-27040, Cel: 974275243, Móvil: 99490111, RUC: 4998990111

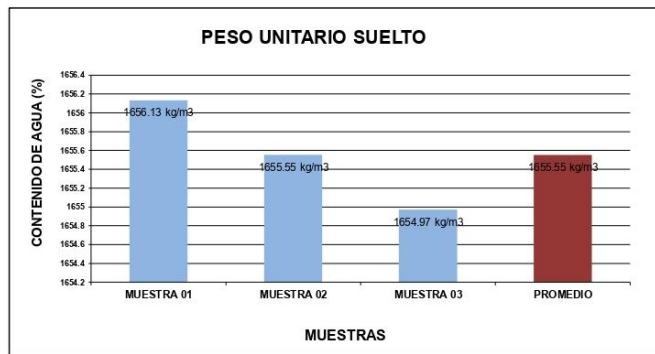
Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: VICHO
 Fecha: NOVIEMBRE, 2021
 Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

PESO UNITARIO SUELTO VARILLADO MATERIAL FINO

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	13899.00gr	13897.00gr	13895.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1456.13 kg/m ³	1455.55 kg/m ³	1454.97 kg/m ³	1455.55 kg/m ³

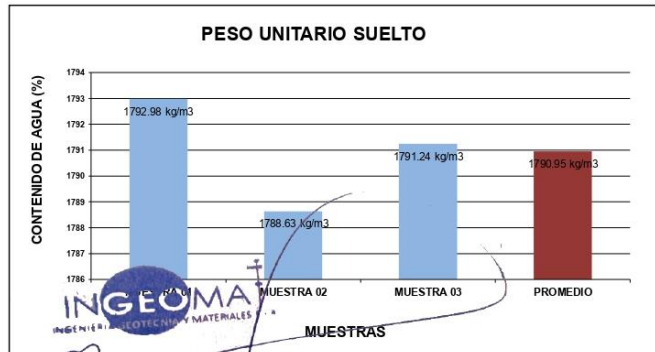
PROMEDIO DE PESO UNITARIO SUELTO = 1455.55 kg/m³



PESO UNITARIO SUELTO VARILLADO MATERIAL GRUESO

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE MOLDE	8187.00 gr	8187.00 gr	8187.00 gr	
PESO MOLDE + MATERIAL HUMEDO	14371.00gr	14356.00gr	14365.00gr	
VOLUMEN DE MOLDE	3449.00cm ³	3449.00cm ³	3449.00cm ³	
PESO UNITARIO SUELTO	1792.98 kg/m ³	1788.63 kg/m ³	1791.24 kg/m ³	1790.95 kg/m ³

PROMEDIO DE PESO UNITARIO SUELTO = 1790.95 kg/m³



Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
Muestra: VICHO
Fecha: NOVIEMBRE, 2021
Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO AASHTO T 84

Peso Especifico de masa (Pem)

Wo= Peso en el aire de la muestra secada en el horno, gr : 490.00 gr
V= Volumen de Frasco en cm³ : 500.00 cm³
Va= Peso en gramos o volumen en cm³ de agua añadida en el frasco : 318.00 cm³

$$P_{em} = \frac{W_o}{(V - V_a)} = 2.69 \text{ gr/cm}^3 \quad A_b = \frac{500 - W_o}{W_o} \times 100 = 2.04\%$$

$$P_{ss} = \frac{500}{(V - V_a)} \times 100 = 2.75 \text{ gr/cm}^3 \quad P_{aparente} = \frac{W_o}{(V - V_a) - (500 - W_o)} = 2.85 \text{ gr/cm}^3$$

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO AASHTO T 84

A= PESO SECO EN EL AIRE : 3937.11 gr
B= PESO SUPERFICIALMENTE SECO : 3981.32 gr
C= PESO DE LA MUESTRA EN AGUA : 2536.31 gr

$$\gamma_{esp} = \frac{A}{B - C} = 2.72$$

$$\gamma_{aparente} = \frac{A}{A - C} = 2.81$$

$$\gamma_w = \frac{B}{B - C} = 2.76$$

$$Absorcion = \frac{B - A}{A} = 1.12\%$$

INGEOMA
INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Ub. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Celular: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de homos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: Fino= HUAMBUTIO
Grueso= VICHO

Fecha: NOVIEMBRE, 2021

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

DISEÑO DE MEZCLAS - METODO ACI

1.- Propiedades del Concreto a Diseñar

$f'c$ =	210 kg/cm ²
SLUMP=	4 pulg
Consistencia=	Plastica
Uso de aditivo	Sin Aditivo
Aire Incorporado	No

2.- Características de los Materiales:

2.1.- Cemento:

Marca:	Yura
Tipo:	IP
Peso Especifico:	2.85

2.2.- Agua:

Agua potable de la red publica de la ciudad

2.3.- Agregado Fino:

Peso Especifico de la masa	2.69
Absorción	2.04%
Contenido de Humedad	1.22%
Modulo de Fineza	3.81
Peso Compacto Seco	1655.55 kg/m ³
Peso Suelto Seco	1596.02 kg/m ³

2.4.- Agregado Grueso:

Perfil Angular	Si
Tamaño Maximo Nominal	1/2pulg
Peso Compacto Seco	1790.95 kg/m ³
Peso Suelto Seco	1469.12 kg/m ³
Peso Especifico de la masa	2.72
Absorción	1.12%
Contenido de Humedad	1.61%
Modulo de Fineza	6.60

3.- Determinación de la resistencia promedio ($f'c'$)

Calculo de la Desviación Estandar

Como no se cuenta con un registro de resultados de ensayos que posibilite el calculo de la desviación estandar se hará uso del siguiente cuadro según RNE tabla 5.3

$f'c$	$f'c'$
menor de 210	$f'c+70$
210 a 350	$f'c+85$
mayor a 350	$1.1f'c+50$



Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Ub. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tel: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: Fino= HUAMBUTIO
Grueso= VICHO

Fecha: NOVIEMBRE, 2021

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

$f'c=$	210 kg/cm ²
--------	------------------------

Por lo tanto la resistencia promedio sera:

$f'c'=$ 295 kg/cm²

4.- Calculo del volumen unitario de agua

$f'c=$	210 kg/cm ²
Tmax Nominal	1/2 pulg
SLUMP	4 pulg
AGUA X M3	205.00 lt/m ³

5.- Selección del contenido de aire atrapado

$f'c=$	210 kg/cm ²
AIRE ATRAPADO	2.00%

6.- Calculo de la relacion Agua : Cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
A/C	0.47

7.- Factor Cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
Factor Cemento	435 kg/m ³
Factor Cemento	10.23 bolsas

8.- Calculo del Volumen Absoluto de la pasta

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento x m ³	0.152 m ³
AGUA X M3	0.205 m ³
Aire x m ³	0.020 m ³
Vol. de la Pasta	0.377 m ³

9.- Volumen Absoluto del Agregado

$f'c=$	210 kg/cm ²
Vol. de los Agreg.	0.623 m ³

10.- Calculo de los volúmenes absolutos del agregado

$f'c=$	210 kg/cm ²
mf	3.81
Tmax nominal	1/2 pulg
b/bo	0.520 m ³
Peso Unit. Seca Var.	1790.95 kg/m ³
Peso A.G.	931.30 kg
V _{AG}	0.342 m ³
V _{AF}	0.281 m ³



INGEOMA INGENIERIA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

 Ing. Hugo Cuba Benavente

 CIP 128589

 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Ub. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Celular: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: Fino= HUAMBUTIO
Grueso= VICHO

Fecha: NOVIEMBRE, 2021

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

11.- Pesos Secos de los Agregados

$f'c=$	210 kg/cm ²
AF	756 kg/m ³
AG	931 kg/m ³

12.- Valores de Diseño

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	435 kg/m ³
Agua de Diseño	205 lit/m ³
Agregado Fino	756 kg/m ³
Agregado Grueso	931 kg/m ³
TOTAL	2327 kg/m³

13.- Correccion por Humedad del Agregado

$f'c=$	210 kg/cm ²
AF	765 kg/m ³
AG	946 kg/m ³

Humedad superficial del agregado (Humedad Natural - Absorción)

AF	-0.82%
AG	0.48%

Aporte de Agua de Los agregados

AF	-6.17 kg/m ³
AG	4.51 kg/m ³

Agua Efectiva

Agua inicial	205.00 kg/m ³
Aporte de lo Agreg.	-1.66 kg/m ³
Agua Final	206.66 kg/m ³

14.- Valores de Diseño corregidos por humedad

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	435 kg/m ³
Agua de Diseño	207 kg/m ³
Agregado Fino	765 kg/m ³
Agregado Grueso	946 kg/m ³
Aire	2.00%
Peso Total	2353 kg/m³

15.- Proporción por peso corregidos por humedad por kg de cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	1.00
Agua de Diseño	0.48 lit/bolsa
Agregado Fino	1.76
Agregado Grueso	2.18

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Ub. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tl: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: Fino= HUAMBUTIO
Grueso= VICHO

Fecha: NOVIEMBRE, 2021

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

16.- Peso por tandas de una bolsa

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	42.5 kg/bolsa
Agua de Diseño	20 lt/bolsa
Agregado Fino	74.8 kg/bolsa
Agregado Grueso	92.5 kg/bolsa

17.- Proporción por volumen corregidos por humedad por cada pie³ de cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	1.00 pie ³ /pie ³
Agua de Diseño	20 lt/pie ³
Agregado Fino	1.7 pie ³ /pie ³
Agregado Grueso	2.2 pie ³ /pie ³

18.- Proporción por volumen corregidos por humedad por cada m³ de concreto

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	10.23 bls/m ³
Agua de Diseño	0.207 m ³ /m ³
Agregado Fino	0.48 m ³ /m ³
Agregado Grueso	0.64 m ³ /m ³

19.- Proporción por peso corregidos por humedad por cada testigo elaborado

$f'c=$	210 kg/cm ²
Diámetro	15 cm
Altura	30 cm
Cantidad de Testigos	1
Volumen por testigo	5301 cm ³
Factor por desperdicios	1.1
Volumen corregido	0.0058 m ³
Cemento	2.915 kg
Agua de Diseño	1.687 kg
Agregado Fino	4.461 kg
Agregado Grueso	5.518 kg
Suma	14.58 kg
Peso por Testigo	14.58 kg


INGEOMAT
 INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 06: Ensayo de Laboratorio – Resistencia a la compresión



- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

- Urb. El Eden Lefe C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

INFORME N°01

Solicita: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

Departamento : CUSCO

Provincia : CUSCO

Distrito : CUSCO

Dirección : INGEOMAT CUSCO



Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente
P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ENERO, 2022
Cusco-Peru

INGEOMAT Y MATERIALES E.I.R.L.
INGENIERIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

NORMATIVIDAD

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E-060 (CONCRETO ARMADO)

Método de ensayo a la compresión de probetas de hormigón (concreto).

Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de $f'c$.

EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO

El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos de los siguientes acápite. Los ensayos de concreto fresco realizados en la obra, la preparación de probetas que requieran de un curado bajo condiciones de obra, la preparación de probetas que se vayan a ensayar en laboratorio y el registro de temperaturas del concreto fresco mientras se preparan las probetas para los ensayos de resistencia debe ser realizado por técnicos calificados en ensayos de campo. Todos los ensayos de laboratorio deben ser realizados por técnicos de laboratorio calificados.

Frecuencia de los ensayos

Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m² de superficie de losas o muros. No deberá tomarse menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de concreto premezclado.

Cuando en un proyecto dado el volumen total de concreto sea tal que la frecuencia de ensayos requerida anteriormente mencionados proporcione menos de cinco ensayos de resistencia para cada clase dada de concreto, los ensayos deben hacerse por lo menos en cinco tandas de mezclado seleccionadas al azar, o en cada una cuando se empleen menos de cinco tandas.

Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de $f'c$.

Probetas curadas en laboratorio

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tomarse de acuerdo con “Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete” (ASTM C 172).

Las probetas cilíndricas para los ensayos de resistencia deben ser fabricadas y curadas en laboratorio de acuerdo con “Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field” (ASTM C 31M), y deben ensayarse de acuerdo con “Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens” (ASTM C 39M).

La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:

- Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$.
- Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 MPa cuando $f'c$ es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 MPa.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Cuando no se cumpla con al menos uno de los dos requisitos anteriormente mencionados, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia.

Probetas curadas en obra

Si lo requiere la Supervisión, deben realizarse ensayos de resistencia de probetas cilíndricas curadas en condiciones de obra.

El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan, y éstas deben moldearse al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto que las probetas a ser curadas en laboratorio. Deben seguirse las indicaciones de “Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field” (ASTM C 31M).

Los procedimientos para proteger y curar el concreto deben mejorarse cuando la resistencia de las probetas cilíndricas curadas en la obra, a la edad de ensayo establecida para determinar $f'c$, sea inferior al 85% de la resistencia de los cilindros correspondientes curados en laboratorio. La limitación del 85% no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la obra exceda a $f'c$ en más de 3,5 MPa.

Resultados de las Roturas de 63 briquetas (21 Ensayos según Norma E060) de la obra:

Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco – 2021

Evaluación de Resultados (ver hoja de resultados)

Los resultados de rotura de briquetas alcanzaron valores de resistencia aceptables lo cual demuestra que se tuvo un buen diseño de mezclas y/o un correcto proceso constructivo.

EQUIPO UTILIZADO

PRENSA PARA CONCRETO DIGITAL-AUTOMATICA CAPACIDAD 300000 Lb SEGÚN NORMA ASTM

Capacidad 300.000 Lb, De operación automática para uso en campo y Laboratorio. Para prueba de resistencia en muestras de concreto de 6" \varnothing x 12" h. Incluye indicador digital de 6 dígitos, con retención de carga máxima, aplicación de carga automática, resolución 10 Lb, precisión 0.1%, caja de controles con tablero en acero inoxidable. Operación 110 VAC – 220 VAC. Con informe de inspección.

Marca: Humboldt.

Procedencia: americana.

Velocidad de Aplicación de Carga. 0.20 a 20 MPa/seg.


INGEOMA
INGENIERÍA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Como se observa en los cálculos realizados que todas las briquetas tienen resultados que están por encima de lo mínimo que pide la norma.

Recomendaciones

- Se recomienda que el curado del concreto colocado deberá ser en forma permanente para simular las condiciones de las muestras sumergidas.
- Se recomienda seguir con el control de calidad en obra.
- Se recomienda que al momento de elaborar las probetas de concreto tratar en lo posible que las superficies de estas sean lo mas horizontales posibles ya que al momento de realizar la prueba de compresión estas irregularidades les restan resistencia a las muestras.
- Se recomienda realizar los ensayos a la edad de diseño en nuestro caso a los 28 días de elaborada la muestra.
- Las elaboraciones de las probetas se realizan de la siguiente manera:

Se vierte el concreto en la briquetera hasta un tercio de la altura de esta posteriormente se llevó a cabo el chuseo 25 veces, luego echar otro tercio de la altura y chusear 25 veces, finalmente completar toda la altura y chusear 25 veces.

ENERO, 2022

INGEOMAT
INGENIERÍA Y MATERIALES E.I.R.L.

Ing. Hugo Cuba Behavente
CIP. 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

INGEOMAT
INGENIERÍA Y MATERIALES E.I.R.L.

PANEL FOTOGRAFICO - LABORATORIO



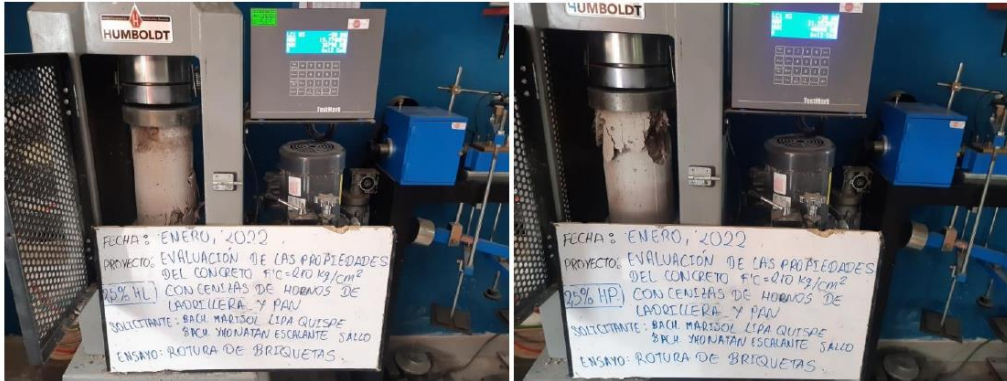
Fotografía 1 Y Fotografía 2 Compresión uniaxial de unidades de concreto 3% Horno de ladrillera “HL” y 3% Horno de pan “HP”



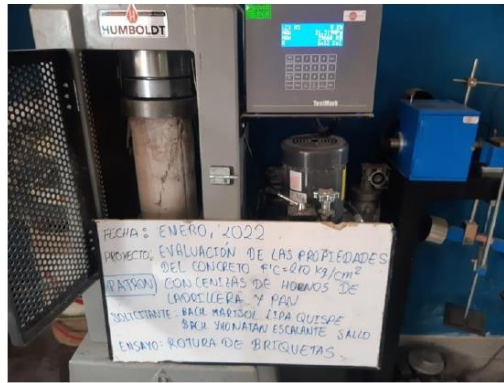
Fotografía 3 Y Fotografía 4 Compresión uniaxial de unidades de concreto 2% Horno de ladrillera “HL” y 2% Horno de pan “HP”

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

Ing. Hugo Cuba Behavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 5 Y Fotografía 6 Compresión uniaxial de unidades de concreto 2.5% Horno de ladrillera “HL” y 2.5% Horno de pan “HP”



Fotografía 7 Compresión uniaxial de unidades de concreto PATRON.

INGEOMAT
INGENIERÍA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 8 Y Fotografía 9 Compresión uniaxial de especímenes de concreto.

INGEOMA
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Behavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
 - LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
 - Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 084-270342, Celno: 084-974279249, RPM: #98990111, Nextel: 947285680

INFORME DE ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO

SOLICITADO: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo
 PROYECTO: Evaluación de las propiedades del concreto $f_c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
 UBICACIÓN: INGEOMAT CUSCO-CUSCO-CUSCO-CUSCO
 FECHA: 20/12/2021
 MUESTRA: BRIQUETAS DE CONCRETO
 P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente CIP 128589

CEMENTO: Portland Puzolanico Tipo IP
 ENDURECIMIENTO: LENTO
 EDAD DE ENSAYO: 28 días

N° de Briqueta	N° de Ensayo	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Ensayo o Evolucion	Dial Mpa	f'c (kg/cm ²) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de f'c		CUMPLIZ?
			Moldeo	Rotura					Resist. de Probeta (kg/cm ²)	Resist. que debe tener (kg/cm ²)	% f'c diseño de probeta	% f'c diseño que debe tener	
1	1	PATRON	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.230	210	175.69	143.61	83.66%	68.39%	SI
2			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.452	210	177.96	143.61	84.74%	68.39%	SI
3			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.584	210	179.30	143.61	85.38%	68.39%	SI
4	2	HP - 2%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.859	210	182.11	143.61	86.72%	68.39%	SI
5			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.897	210	182.50	143.61	86.90%	68.39%	SI
6			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.857	210	182.09	143.61	86.71%	68.39%	SI
7	3	HP - 2.5%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.232	210	185.91	143.61	88.53%	68.39%	SI
8			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.423	210	187.86	143.61	89.46%	68.39%	SI
9			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.374	210	187.36	143.61	89.22%	68.39%	SI
10	4	HP - 3%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.785	210	191.55	143.61	91.21%	68.39%	SI
11			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.965	210	193.39	143.61	92.09%	68.39%	SI
12			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.785	210	191.55	143.61	91.21%	68.39%	SI
13	5	HL - 2%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.452	210	177.96	143.61	84.74%	68.39%	SI
14			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.365	210	177.07	143.61	84.32%	68.39%	SI
15			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.457	210	178.01	143.61	84.77%	68.39%	SI
16	6	HL - 2.5%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.850	210	182.02	143.61	86.67%	68.39%	SI
17			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.764	210	181.14	143.61	86.26%	68.39%	SI
18			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.854	210	182.06	143.61	86.69%	68.39%	SI
19	7	HL - 3%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.321	210	186.82	143.61	89.96%	68.39%	SI
20			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.452	210	188.16	143.61	89.60%	68.39%	SI
21			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.652	210	190.19	143.61	90.57%	68.39%	SI



INGEOMA
 INGENIEROS EN GEOTECNIA Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
 - LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

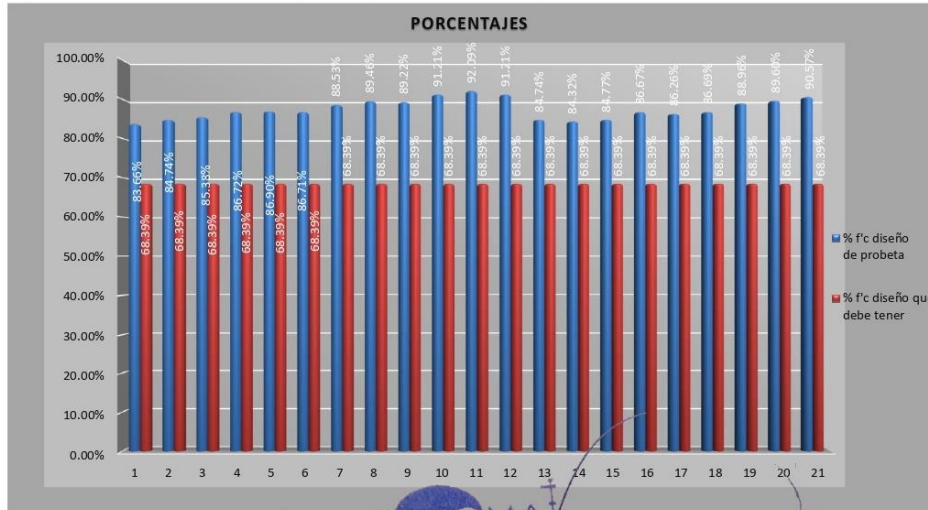
Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 084-270342, Celno: 084-974279249, RPM: #98990111, Nextel: 947285680

INFORME DE ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO

SOLICITADO: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo
 PROYECTO: Evaluación de las propiedades del concreto $f_c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
 UBICACIÓN: INGEOMAT CUSCO-CUSCO-CUSCO-CUSCO
 FECHA: 20/12/2021
 MUESTRA: BRIQUETAS DE CONCRETO
 P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente CIP 128589

CEMENTO: Portland Puzolanico Tipo IP
 ENDURECIMIENTO: LENTO
 EDAD DE ENSAYO: 28 días

N° de Briqueleta	N° de Ensayo	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Ensayo o Evolucion	Dial Mpa	f'c (kg/cm ²) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de f'c		CUMPLIZ?
			Moldeo	Rotura					Resist. de Probeta (kg/cm ²)	Resist. que debe tener (kg/cm ²)	% f'c diseño de probeta	% f'c diseño que debe tener	
1	1	PATRON	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.230	210	175.69	143.61	83.66%	68.39%	SI
2			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.452	210	177.96	143.61	84.74%	68.39%	SI
3			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.584	210	179.30	143.61	85.38%	68.39%	SI
4	2	HP - 2%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.859	210	182.11	143.61	86.72%	68.39%	SI
5			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.897	210	182.50	143.61	86.90%	68.39%	SI
6	3	HP - 2.5%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.857	210	182.09	143.61	86.71%	68.39%	SI
7			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.232	210	185.91	143.61	88.53%	68.39%	SI
8			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.423	210	187.86	143.61	89.46%	68.39%	SI
9	4	HP - 3%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.374	210	187.36	143.61	89.22%	68.39%	SI
10			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.785	210	191.55	143.61	91.21%	68.39%	SI
11	5	HL - 2%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.965	210	193.39	143.61	92.09%	68.39%	SI
12			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.785	210	191.55	143.61	91.21%	68.39%	SI
13	6	HL - 2.5%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.452	210	177.96	143.61	84.74%	68.39%	SI
14			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.365	210	177.07	143.61	84.32%	68.39%	SI
15			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.457	210	178.01	143.61	84.77%	68.39%	SI
16	7	HL - 3%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.850	210	182.02	143.61	86.67%	68.39%	SI
17			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.764	210	181.14	143.61	86.26%	68.39%	SI
18	8	HL - 3%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.854	210	182.06	143.61	86.69%	68.39%	SI
19			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.321	210	186.82	143.61	89.96%	68.39%	SI
20			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.452	210	188.16	143.61	89.60%	68.39%	SI
21			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.652	210	190.19	143.61	90.57%	68.39%	SI



INGEOMA
 INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

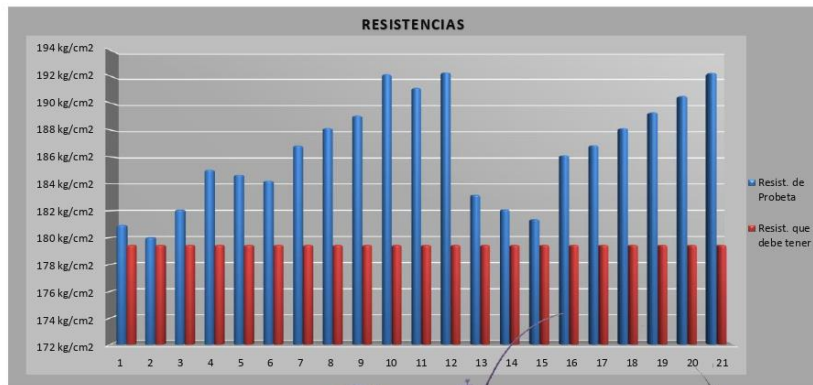


CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
Urb. El Eden lote C-3, San Sebastian - Cusco, ■ 084-270342, Cel: 084-974279249, RPA: #998990111, Nextel 974268580

INFORME DE ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO

SOLICITADO : Bach Marisol Lipa Cuspe y Bach Yhonatan Escalante Salo
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
UBICACIÓN : INGEOMAT CUSCO-CUSCO-CUSCO-CUSCO
FECHA : 27/12/2021
MUESTRA : BRIQUETAS DE CONCRETO
P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente CIP 128589
CEMENTO : Portland Puzolanico Tipo IP
ENDURECIMIENTO : LENTO
EDAD DE ENSAYO : 28 dias

Nº de Briqueta	Nº de Ensayo	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Ensayo o Evolucion	Diaf Mpa	F'c (kg/cm2) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de f'c		CUMPLET
			Moldeo	Rotura					Resist. de Probeta (kg/cm2)	Resist. que debe tener (kg/cm2)	% Fc diseño de probeta	% Fc diseño que debe tener	
1	1	PATRON	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.742	210	180.92	179.42	88.15%	85.44%	SI
2			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.852	210	180.00	179.42	85.71%	85.44%	SI
3			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.854	210	182.08	179.42	86.69%	85.44%	SI
4			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.145	210	185.02	179.42	88.11%	85.44%	SI
5	2	HP - 2%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.110	210	184.67	179.42	87.94%	85.44%	SI
6			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.065	210	184.21	179.42	87.72%	85.44%	SI
7	3	HP - 2.5%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.323	210	188.84	179.42	88.67%	85.44%	SI
8			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.452	210	188.16	179.42	89.00%	85.44%	SI
9			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.542	210	189.07	179.42	90.03%	85.44%	SI
10	4	HP - 3%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.845	210	192.16	179.42	91.51%	85.44%	SI
11			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.745	210	191.14	179.42	91.02%	85.44%	SI
12			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.858	210	192.31	179.42	91.57%	85.44%	SI
13	5	HL - 2%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.982	210	183.16	179.42	87.22%	85.44%	SI
14			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.858	210	182.08	179.42	86.70%	85.44%	SI
15			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.785	210	181.35	179.42	86.30%	85.44%	SI
16	6	HL - 2.5%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.252	210	186.12	179.42	88.63%	85.44%	SI
17			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.325	210	186.86	179.42	88.98%	85.44%	SI
18			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.451	210	188.14	179.42	89.59%	85.44%	SI
19	7	HL - 3%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.565	210	189.31	179.42	90.15%	85.44%	SI
20			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.885	210	190.53	179.42	90.73%	85.44%	SI
21			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.854	210	192.25	179.42	91.55%	85.44%	SI



INGEOMAT
INGENIEROS Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

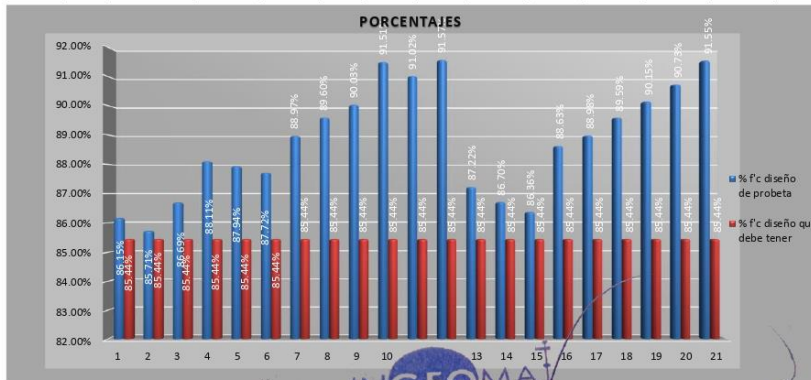


CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
UB: 8 Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, ■ 084-276342, Cel: 084-97427249, RPA: #958990111, Nextel 947268580

INFORME DE ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO

SOLICITADO : Bach Marisol Lipa Cuspe y Bach Yhonatan Escalante Salo
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
UBICACIÓN : INGEOMAT CUSCO-CUSCO-CUSCO-CUSCO
FECHA : 27/12/2021
MUESTRA : BRIQUETAS DE CONCRETO
P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente CIP 128589
CEMENTO : Portland Puzolanico Tipo IP
ENDURECIMIENTO : LENTO
EDAD DE ENSAYO : 28 dias

Nº de Briqueta	Nº de Ensayo	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Ensayo o Evolucion	Dial Mpa	F'c (kg/cm2) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de f'c		CUMPLET
			Moldeo	Rotura					Resist. de Probeta (kg/cm2)	Resist. que debe tener (kg/cm2)	% Fc diseño de probeta	% Fc diseño que debe tener	
1	1	PATRON	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.742	210	180.92	179.42	88.15%	85.44%	SI
2			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.852	210	180.00	179.42	85.71%	85.44%	SI
3			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.854	210	182.08	179.42	86.69%	85.44%	SI
4	2	HP - 2%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.145	210	185.02	179.42	88.11%	85.44%	SI
5			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.110	210	184.67	179.42	87.94%	85.44%	SI
6			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.065	210	184.21	179.42	87.72%	85.44%	SI
7	3	HP - 2.5%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.323	210	188.84	179.42	88.97%	85.44%	SI
8			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.452	210	188.16	179.42	89.00%	85.44%	SI
9			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.542	210	189.07	179.42	90.03%	85.44%	SI
10	4	HP - 3%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.845	210	192.16	179.42	91.51%	85.44%	SI
11			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.745	210	191.14	179.42	91.02%	85.44%	SI
12			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.858	210	192.31	179.42	91.57%	85.44%	SI
13	5	HL - 2%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.982	210	183.16	179.42	87.22%	85.44%	SI
14			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.858	210	182.08	179.42	86.70%	85.44%	SI
15			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	17.785	210	181.35	179.42	86.36%	85.44%	SI
16	6	HL - 2.5%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.252	210	186.12	179.42	88.63%	85.44%	SI
17			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.325	210	186.86	179.42	88.98%	85.44%	SI
18			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.451	210	188.14	179.42	89.59%	85.44%	SI
19	7	HL - 3%	13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.565	210	189.31	179.42	90.15%	85.44%	SI
20			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.885	210	190.53	179.42	90.73%	85.44%	SI
21			13/12/2021	27/12/2021	14	Evolucion	18.854	210	192.25	179.42	91.55%	85.44%	SI

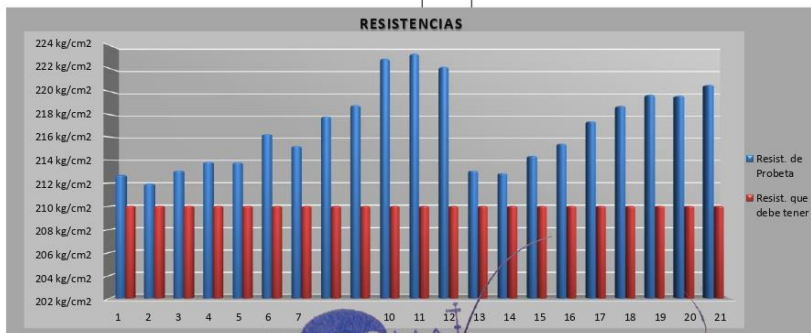


INGEOMAT
INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

INFORME DE ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO

SOLICITADO : Bach Marisol Lipa Cuspe y Bach Yhonatan Escalante Salo
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
UBICACIÓN : INGEOMAT CUSCO-CUSCO-CUSCO-CUSCO
FECHA : 10/01/2022
MUESTRA : BRIQUETAS DE CONCRETO
P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente CIP 128589
CEMENTO: Portland Puzolánico Tipo IP
ENDURECIMIENTO: LENTO
EDAD DE ENSAYO: 28 días

N° de Briquea	N° de Ensayo	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Ensayo o Evolucion	Dial Mpa	F _c (kg/cm ²) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de f' _c		CUMPLIR
			Moldeo	Rotura					Resist. de Probeta (kg/cm ²)	Resist. que debe tener (kg/cm ²)	% F _c diseño de probeta	% F _c diseño que debe tener	
1	1	PATRON	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.859	210	212.70	210.00	101.29%	100.00%	SI
2			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.784	210	211.93	210.00	100.92%	100.00%	SI
3			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.895	210	213.07	210.00	101.46%	100.00%	SI
4	2	HP - 2%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.969	210	213.82	210.00	101.82%	100.00%	SI
5			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.965	210	213.78	210.00	101.80%	100.00%	SI
6			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.212	210	216.30	210.00	103.00%	100.00%	SI
7	3	HP - 2.5%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.105	210	215.21	210.00	102.48%	100.00%	SI
8			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.302	210	217.83	210.00	103.73%	100.00%	SI
9			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.458	210	218.81	210.00	104.19%	100.00%	SI
10	4	HP - 3%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.854	210	222.85	210.00	106.12%	100.00%	SI
11			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.896	210	223.27	210.00	106.32%	100.00%	SI
12			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.785	210	222.14	210.00	105.78%	100.00%	SI
13	5	HL - 2%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.895	210	213.07	210.00	101.46%	100.00%	SI
14			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.874	210	212.85	210.00	101.38%	100.00%	SI
15			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.021	210	214.35	210.00	102.07%	100.00%	SI
16	6	HL - 2.5%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.124	210	215.40	210.00	102.57%	100.00%	SI
17			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.322	210	217.42	210.00	103.53%	100.00%	SI
18			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.452	210	218.75	210.00	104.16%	100.00%	SI
19	7	HL - 3%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.547	210	219.71	210.00	104.63%	100.00%	SI
20			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.540	210	219.64	210.00	104.59%	100.00%	SI
21			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.832	210	220.58	210.00	105.04%	100.00%	SI



INGEOMA
INGENIERÍA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
INGENIERO ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

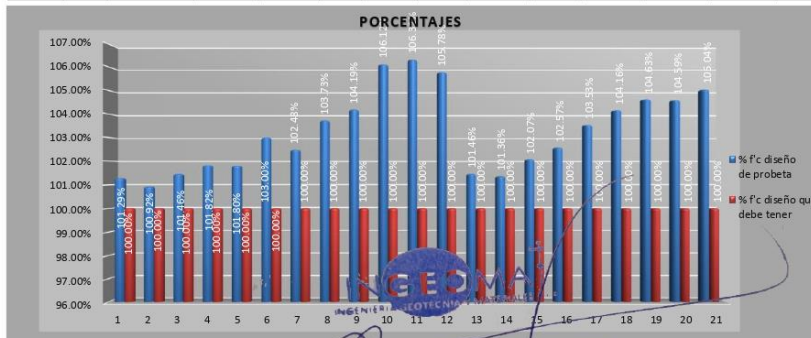


CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
UB: 8 Eden de la Cruz, San Sebastián - Cusco, ■ 084-276342, c.cel: 084-97427249, RPA: #958990111, Nextel 947268580

INFORME DE ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO

SOLICITADO : Bach Marisol Lipa Cuspe y Bach Yhonatan Escalante Salo
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
UBICACIÓN : INGEOMAT CUSCO-CUSCO-CUSCO-CUSCO
FECHA : 10/01/2022
MUESTRA : BRIQUETAS DE CONCRETO
P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente CIP 128589
CEMENTO : Portland Puzolánico Tipo IP
ENDURECIMIENTO : LENTO
EDAD DE ENSAYO : 28 días

N° de Biqueta	N° de Ensayo	Estructura y elemento	Fecha		Edad (días)	Ensayo o Evolucion	Diaf Mpa	F _c (kg/cm ²) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de f _c		CUMPLIR
			Moldeo	Rotura					Resist. de Probeta (kg/cm ²)	Resist. que debe tener (kg/cm ²)	% F _c diseño de probeta	% F _c diseño que debe tener	
1	1	PATRON	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.859	210	212.70	210.00	101.29%	100.00%	SI
2			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.784	210	211.93	210.00	100.92%	100.00%	SI
3			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.895	210	213.07	210.00	101.46%	100.00%	SI
4	2	HP - 2%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.969	210	213.82	210.00	101.82%	100.00%	SI
5			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.965	210	213.78	210.00	101.80%	100.00%	SI
6			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.212	210	216.30	210.00	103.00%	100.00%	SI
7	3	HP - 2.5%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.105	210	215.21	210.00	102.48%	100.00%	SI
8			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.302	210	217.83	210.00	103.73%	100.00%	SI
9			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.458	210	218.81	210.00	104.19%	100.00%	SI
10	4	HP - 3%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.854	210	222.85	210.00	106.12%	100.00%	SI
11			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.896	210	223.27	210.00	106.32%	100.00%	SI
12			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.785	210	222.14	210.00	105.78%	100.00%	SI
13	5	HL - 2%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.895	210	213.07	210.00	101.46%	100.00%	SI
14			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	20.874	210	212.85	210.00	101.38%	100.00%	SI
15			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.021	210	214.35	210.00	102.07%	100.00%	SI
16	6	HL - 2.5%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.124	210	215.40	210.00	102.57%	100.00%	SI
17			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.322	210	217.42	210.00	103.53%	100.00%	SI
18			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.452	210	218.75	210.00	104.16%	100.00%	SI
19	7	HL - 3%	13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.547	210	219.71	210.00	104.63%	100.00%	SI
20			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.540	210	219.64	210.00	104.59%	100.00%	SI
21			13/12/2021	10/01/2022	28	Ensayo	21.832	210	220.58	210.00	105.04%	100.00%	SI



Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 07: Ensayo de Laboratorio – Contenido de Aire



- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

- Urb. El Eden Lefe C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

TESIS: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

INFORME N°01

Solicita: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

Departamento: CUSCO

Provincia : CUSCO

Distrito : CUSCO

PRUEBAS EN CONCRETO FRESCO



CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION


Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589

ENERO, 2022
Cusco-Peru

NORMATIVIDAD

- NTP 339.083 Método de ensayo normalizado para contenido del aire de mezcla de hormigón (concreto) fresco por el método de presión.
- ASTM C 231 Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method.
- AASHTO T 152 Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method.

EQUIPOS

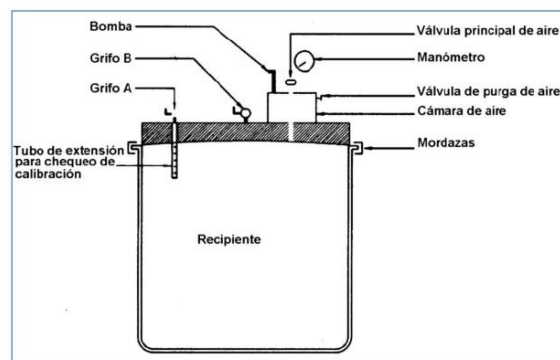


Figura 1 Medidor de tipo B.

MUESTRA

1. Calibración del equipo: Se deben calibrar los distintos aparatos con el objeto de asegurar su correcto funcionamiento y determinar la presión de operación del medidor usado, según lo indicado en el Apéndice.
2. Preparación de la muestra: la obtención de la muestra se hace de acuerdo a la norma MTC E 701. Si la mezcla contiene agregado grueso de tamaño mayor de 37,5 mm (1½") se debe pasar el concreto fresco sobre el tamiz correspondiente a ese tamaño, antes de tomar la muestra.

APLICACIONES EN LA INGENIERÍA CIVIL

El contenido de aire en la ingeniería, a veces no se le toma mucho en cuenta, pero es de mucha importancia, ya que gracias a los avances tecnológicos se hacen cementos con incorporados de aire u otro aditivo con este fin, que influye en la resistencia mecánica del concreto debido a los vacíos que pueda presentar, asimismo, afecta propiedades importantes como la resistencia y la durabilidad de la estructura.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Behavente
CIP: 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Cubano480@hotmail.com, Ingeotmat_cusco@hotmail.com Urb. El Edén Lote C-3, San Sebastián - Cusco
Telf. 084-270342 Cel. Claro 974279249, Movistar: 998990111 RPM: #998990111, Nextel: 947285580

PROCEDIMIENTO

Colocación y compactación de la muestra:

Apisonado - Se coloca una muestra representativa de concreto en el recipiente de medida, en 3 capas de volumen aproximadamente igual. Se compacta cada capa de concreto por medio de 25 golpes de varilla distribuidos uniformemente sobre la sección. Después de apisonar cada capa se golpean suavemente los lados del recipiente 10 a 15 veces con la maceta hasta llenar cualquier vacío producido por el apisonado. Se debe tener cuidado de no golpear el fondo del recipiente al apisonar la primera capa; para el apisonado de las dos capas restantes se debe emplear la fuerza suficiente para que la varilla penetre alrededor de 25 mm (1") en la capa anteriormente apisonada.

Vibrado - Este método de compactación se aplica para concreto de asentamiento menor de 75 mm (3"). Se coloca una muestra representativa de concreto en el recipiente, en dos capas de volumen aproximadamente igual. Se debe evitar un sobrellenado excesivo al colocar la última capa. Se compacta cada capa insertando uniformemente tres veces el vibrador. El vibrador no debe tocar el fondo ni las paredes del recipiente y se debe retirar cuidadosamente para no dejar burbujas de aire en la muestra. Se debe conservar el mismo tiempo de vibración para el mismo tipo de concreto, vibrador y recipiente utilizados. El tiempo de vibrado, depende de la manejabilidad del concreto y de la efectividad del vibrador. Hay suficiente vibración cuando la superficie resultante sea lisa y brillante.

Enrasado - Terminada la compactación se debe enrasar la superficie del concreto, haciendo pasar la platina hasta que la superficie quede perfectamente lisa. Se puede añadir una pequeña cantidad de mezcla para corregir cualquier deficiencia. Lo ideal es rebajar una altura de 3 mm (1/8") durante esta operación. Si el sobrante es excesivo, se debe retirar un poco con un palustre o una cuchara antes de enrasar.

Preparación para el ensayo – Se limpian los bordes del recipiente con el fin de que la junta de la cubierta sea cierre hermético. Se ensambla el aparato. Se cierra la válvula entre la cámara y el recipiente (válvula N° 1) y se abren los dos grifos de la cubierta. Con una pera de caucho, se inyecta agua a través de uno de los grifos preferiblemente el A, hasta que el agua salga por el otro. Se golpea suavemente la tapa del medidor para eliminar las burbujas de aire atrapadas.

Procedimiento de ensayo – Se cierra la válvula de la cámara (válvula N° 2) y se bombea aire hasta que el puntero del manómetro coincida con la línea de presión inicial. Se dejan transcurrir unos segundos hasta que el aire comprimido llegue a temperatura normal. Se estabiliza el puntero del manómetro en la línea de presión inicial bombeando o dejando escapar aire y golpeándolo suavemente. Se cierran los grifos A y B. Se abre la válvula que comunica la cámara de presión con el recipiente de medida (válvula N° 1). Se golpea vigorosamente alrededor del recipiente y a continuación se golpea suavemente el manómetro y se lee el porcentaje de aire en este último. Antes de remover la cubierta se abren los grifos A y B.

Determinación del factor de corrección del agregado - Se determina el factor de corrección del agregado sobre una muestra combinada de agregado fino y grueso, como se describe en esta sección. Se determina independientemente aplicando la presión de calibración a una muestra de agregado fino y grueso sumergida, de la misma condición de humedad, cantidad y proporciones en que se encuentran en la muestra de concreto del ensayo.

Colocación del agregado en el recipiente – Se llena el recipiente con agua hasta 1/3 de su capacidad. Se mezclan muestras representativas de agregado fino F_s y de agregado grueso C_s, y se colocan poco a poco en el recipiente agitándolas para evitar la incorporación de aire y eliminando la espuma que se forme.

Si es necesario, se debe agregar agua hasta cubrir el agregado. Se golpean los lados del recipiente y se compacta suavemente la parte superior de la muestra con la varilla de apisonado, de 8 a 12 veces. Determinación del factor de corrección – Antes de continuar la determinación del factor de corrección, se debe dejar transcurrir un tiempo igual al empleado desde el momento de agregar agua a los materiales hasta el momento de hacer el ensayo del contenido de aire.

Medidor de tipo B.

Del aparato ensamblado y lleno se saca un volumen de agua equivalente aproximadamente al volumen del recipiente y se completa el ensayo. El factor de corrección G, es igual a la lectura en la escala del contenido de aire menos el volumen de agua sacado del recipiente.

RESULTADOS OBTENIDOS

N° de Briqueta	1	2	3	4	5	6	7
Estructura o elemento	CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
CONTENIDO DE AIRE	1.90%	1.50%	1.30%	1.40%	1.60%	1.40%	1.20%

Cuadro 1 Resumen de los resultados obtenidos.



INGEOMAT
 INGENIERIA EN GEOTECNIA Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El contenido del aire máximo obtenido es 1.90 %, con un TMN del agregado es de $\frac{1}{2}$ ". Según, la norma NTP 339.081, el contenido de aire generalmente ocupa del 1% al 3% del volumen de la mezcla, la cual cumple con nuestro resultado obtenido.

RECOMENDACIONES:

-Al momento de retirar la sección superior del recipiente "medidor" debemos asegurar que no haya porciones de concreto inalteradas, ya que se considerara al ensayo como invalido.

-Se debe limpiar los bordes del recipiente, ya que ayudan a que la medición no presente resultados erróneos al ejercer la presión del aire.

-Se debe dar la cantidad de golpes necesarios o mejor dicho especificados por la norma, para eliminar el aire por dentro o el exceso de aire.

- Al momento de realizar dicho ensayo se recomienda que este siempre limpio, por lo que se humedece inicialmente


INGEOMAT
INGENIERIA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.J.R.L.
Ing. Hugo Cuba Behavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PANEL FOTOGRAFICO DE LABORATORIO



Fotografía 1 y Fotografía 2 Determinación del contenido de aire del concreto.



Fotografía 3 y Fotografía 4 Determinación del contenido de aire del concreto.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 5 y Fotografía 6 IZQUIERDA: Calibración del equipo, DERECHA: Determinación del contenido de aire



Fotografía 7 y Fotografía 8 Determinación del contenido de aire del concreto.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.J.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2
CON CENIZAS DE HORNOS DE LADRILLERA Y PAN - CUSCO - 2021
REALIZADO POR:
BACH. MARISOL LIPA QUISPE Y BACH YHONATAN ESCALANTE SALLO



Fotografía 9 y Fotografía 10 Determinación del contenido de aire del concreto.



MEMORIA DE CALCULO


INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.J.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Bld. El Eden, Lote C-3, San Sebastián - Cusco. Tlf: 084-270362. Cel: 084-974279249. RPM: 998890111. Nextel: 947285590

CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION - MTC E706

SOLICITADO : Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto F=210 kg/cm² con cenizas de hornos de

UBICACION : CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : ENERO, 2022

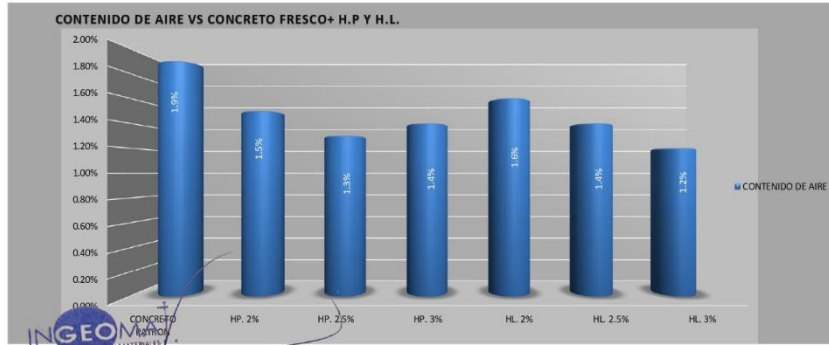
MUESTRA : CONCRETO FRESCO

P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente. CIP 128589

CEMENTO: Portland Puzolánico Tipo IP

ENDURECIMIENTO: LENTO

Nº de Brinqueta	1	2	3	4	5	6	7
Estructura o elemento	CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
CONTENIDO DE AIRE	1.90%	1.50%	1.30%	1.40%	1.60%	1.40%	1.20%



Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 08: Ensayo de Laboratorio – Slump



- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

- Urb. El Eden Lefe C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

TESIS: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

INFORME N°01

Solicita: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

Departamento: CUSCO

Provincia : CUSCO

Distrito : CUSCO

PRUEBAS EN CONCRETO FRESCO



SLUMP (REVENIMIENTO DEL CONCRETO)

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589

ENERO, 2022
Cusco-Peru


INGEOMAT
INGENIERIA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

NORMATIVIDAD

- NTP 339.035 HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland.
- AASHTO: T 119M Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete.
- ASTM: C 143 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete.

EQUIPOS

Molde – Debe ser metálico, inatacable por el concreto, con espesor de lámina no inferior a 1,14 mm (0,045"). Su forma interior debe ser la superficie lateral de un tronco de cono de 203 ± 2 mm ($8'' \pm 1/8''$) de diámetro en la base mayor, 102 ± 2 mm ($4'' \pm 1/8''$) de diámetro en la base menor y 305 ± 2 mm ($12'' \pm 1/8''$) de altura. Las bases deben ser abiertas, paralelas entre sí y perpendiculares al eje del cono.

El molde debe estar provisto de agarraderas y de dispositivos para sujetarlo con los pies, como se indica en la Figura 1. La costura de la lámina debe ser esencialmente como la indicada en la Figura 1. El interior del molde debe estar libre de abolladuras, ser liso y sin protuberancias.

Varilla compactadora – Debe ser de hierro liso, cilíndrica, de 16 mm (5/8") de diámetro y de longitud aproximada de 600 mm (24"); el extremo compactador debe ser hemisférico con radio de 8 mm (5/16").

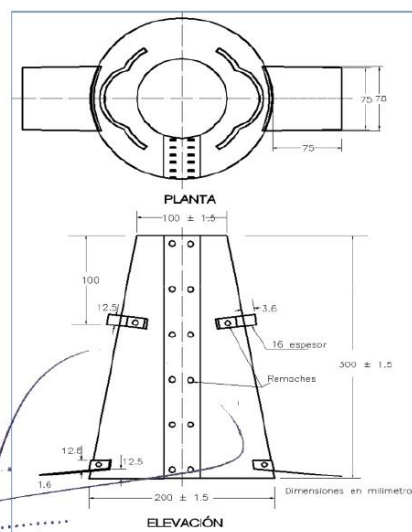


Figura 1 Esquema cono de Abrams

MUESTRA

La muestra que se utiliza en el ensayo debe ser representativa del concreto. Dicha muestra se debe obtener de acuerdo con la norma MTC 701.

PROCEDIMIENTO

Se humedece el molde y se coloca sobre una superficie horizontal rígida, plana, húmeda y no absorbente. Se sujeta firmemente con los pies y se llena con la muestra de concreto en tres capas, cada una de ellas de un tercio del volumen del molde, aproximadamente.

Un tercio del volumen del molde corresponde, aproximadamente, a una altura de 67 mm; dos tercios del volumen corresponden a una altura de 155 mm.

Cada capa debe compactarse con 25 golpes de la varilla, distribuidos uniformemente sobre su sección transversal. Para la capa del fondo es necesario inclinar ligeramente la varilla dando aproximadamente la mitad de los golpes cerca del perímetro y avanzando con golpes verticales en forma de espiral, hacia el centro. La capa del fondo se debe compactar en todo su espesor; las capas intermedia y superior en su espesor respectivo, de modo que la varilla penetre ligeramente en la capa inmediatamente inferior.

Al llenar la capa superior se debe apilar concreto sobre el molde antes de compactar. Si al hacerlo se asienta por debajo del borde superior, se debe agregar concreto adicional para que en todo momento haya concreto sobre el molde. Después que la última capa ha sido compactada se debe alisar a ras la superficie del concreto. Inmediatamente el molde es retirado, alzándolo cuidadosamente en dirección vertical.

El concreto del área que rodea la base del cono debe ser removido para prevenir interferencia con el proceso de asentamiento. El alzado del molde debe hacerse en un tiempo aproximado de 5 ± 2 segundos, mediante un movimiento uniforme hacia arriba, sin que se imparta movimiento lateral o de torsión al concreto.

La operación completa, desde que se comienza a llenar el molde hasta que se retira, se debe hacer sin interrupción en un tiempo máximo de 2 minutos 30 segundos. El ensayo de asentamiento se debe comenzar a más tardar 5 minutos después de tomada la muestra. Inmediatamente después, se mide el asentamiento, determinando la diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro original de la base superior del espécimen.

Si ocurre un derrumbamiento pronunciado o desprendimiento del concreto hacia un lado del espécimen, se debe repetir el ensayo sobre otra porción de la muestra. Si dos ensayos consecutivos sobre una muestra de concreto dan este resultado, el concreto carece probablemente de la plasticidad y cohesión necesarias para que el ensayo de asentamiento sea aplicable.

CONSISTENCIA EN CONO		
Consistencia	Asiento en cono de Abrams (cm)	Compactación
Seca	0-2	Vibrado
Plástica	3-5	Vibrado
Blanda	6-9	Picado con barra
Fluida	10-15	Picado con barra
Líquida	16-20	Picado con barra

Cuadro 1 Consistencia vs slump.

Ing. Hugo Cuba Behavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Cubano480@hotmail.com, Ingeotmat_cusco@hotmail.com Urb. El Edén Lote C-3, San Sebastián - Cusco
 Telf. 084-270342 Cel. Claro 974279249, Movistar: 998990111 RPM: #998990111, Nextel: 947285580

2

RESULTADOS OBTENIDOS

N° de Briqueña	1	2	3	4	5	6	7
Estructura o elemento	CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
SLUMP (PROMEDIO)	3.2 Pulg	3.0 Pulg	2.8 Pulg	2.6 Pulg	2.8 Pulg	2.7 Pulg	2.6 Pulg

Cuadro 2 Resumen de los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

✓ Al realizar el ensayo, nos dimos cuenta que el factor que influyó para que el slump en la primera vez sea lo proyectado en el diseño de mezclas, depende estrictamente del tamaño máximo nominal del agregado y agua, para el presente caso el TMN máximo es de ½” y se controló la humedad del agregado, de acuerdo a lo dispuesto en el diseño de mezclas, lo que hizo que el concreto asiente bien de 3” a 4”.

✓ Concluimos que el nivel de asentamiento va estar en relación con el nivel de dosificación utiliza en el ensayo.

✓ La proporción de los materiales utilizados en la mezcla deben ser lo más exactos posibles para obtener la resistencia y consistencia deseada.

✓ Antes de echar el concreto al cono de Abrams, a éste se le echa kerosene o aceite para evitar que se pegue al molde.

✓ Si el concreto moldeado se inclina decididamente hacia un lado o sufre disgregaciones o corte se repetirá el ensayo. Si por segunda vez se presenta este fenómeno se considerará que el concreto ensayado no es apto para efectuar el ensayo de consistencia del concreto por carecer de plasticidad y cohesión necesarias.



INGEOMAT
 INGENIERIA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
 Ing. Hugo Cuba Behavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PANEL FOTOGRAFICO DE LABORATORIO



Fotografía 1 Determinación del SLUMP, concreto patrón.



Fotografía 2 Determinación del SLUMP, concreto + Ceniza de horno de pan.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 3 Determinación del SLUMP, concreto + Ceniza de horno de ladrillera.



Fotografía 4 Determinación del SLUMP.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 5 Determinación del SLUMP, concreto + Ceniza de horno de ladrillera.



Fotografía 6 Preparación del equipo para realizar el ensayo de slump.





Fotografía 7 Determinación del SLUMP.



Fotografía 8 Preparación del equipo para realizar el ensayo de slump.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP. 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 9 Determinación del SLUMP.



Fotografía 10 Determinación del revenimiento.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



Fotografía 11 Colocación de la primera capa para el ensayo de slump.



Fotografía 12 Determinación del revenimiento.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

MEMORIA DE CALCULO

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

INGEOMAT
INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

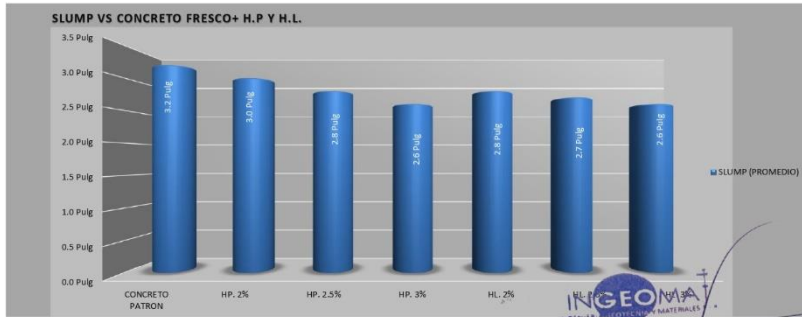
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
 Mts. B Eden Lole C-3, San Sebastián - Cusco, IIR 084-270342, Celso: 084-974272249, RPA: 4978990111, Necele:194728580

SLUMP (REVENIMIENTO DEL CONCRETO) - MTC E 705

SOLICITADO : Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Salio
 PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cenizas de hornos de
 UBICACION : CUSCO-CUSCO-CUSCO
 FECHA : ENERO, 2022
 MUESTRA : CONCRETO FRESCO
 P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente CIP 128589

CEMENTO: Portland Puzolánico Tipo IP
 ENDURECIMIENTO: LEVITO

Nº de Briqueta	1	2	3	4	5	6	7
Estructura o elemento	CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
SLUMP (PROMEDIO)	3.2 Pulg	3.0 Pulg	2.8 Pulg	2.6 Pulg	2.8 Pulg	2.7 Pulg	2.6 Pulg





INGEOMA
 AGEN. DE GEOTECNIA Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA


Anexo 09: Certificados de calibración

Registro del Recibo por Honorarios Electrónico

CUBA BENAVENTE HUGO INGENIERO MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN TELÉFONO: 217232	R.U.C. 10452698957 RECIBO POR HONORARIOS ELECTRÓNICO Nro: E001-147
Recibí de YHONATAN FRANCISCO ESCALANTE SALLO Y BACH. MARISOL LIPA QUISPE Identificado con SIN DOCUMENTO Número - Forma de Pago: AL CONTADO La suma de CUATRO MIL Y 00/100 SOLES Por concepto de ENSAYOS: DISEÑO DE MEZCLA; RESISTENCIA A LA COMPRESION - MAQUINA DE COMPRESION AXIAL; ENSAYO DE CONSISTENCIA - CONO DE ABRAHAMS (SLUMP); ENSAYO CONTENIDO DE AIRE - OLLA DE WASHINTONG; PARA LA TESIS: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F 'C - 21 0 KG CM2 CON CENIZAS DE HORNOS DE LADRILLERA Y PAN - CUSCO - 2021, CONFORMADO POR LOS AUTORES: BACH. YHONATAN FRANCISCO ESCALANTE SALLO Y BACH. MARISOL LIPA QUISPE. Observación - Inciso "A" DEL ARTÍCULO 33 DE LA LEY DEL IMPUESTO A LA RENTA Fecha de emisión 26 de Marzo del 2022	
Total por honorarios	: 4,000.00
RETENCION (8 %) IR	: (0.00)
Total Neto Recibido	: 4,000.00 SOLES

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN						
I. DATOS INFORMATIVOS:						
Apellidos y nombres del experto		FLORES COTIPA AMBROCIO				
Título y/o Grado académico		Doctor () Magister (X) Licenciado () Otros ()				
Institución		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
Nombre del Instrumento		Matriz de consistencia, Matriz de operacionalización, Ficha de registro de datos (Diseño de mezclas, Ensayo de resistencia a la compresión axial, ensayo de trabajabilidad, y ensayo de contenido de aire)				
Autor del Instrumento		- Escalante Sallo, Yhonatan Francisco - Lipa Quispe, Marisol				
Título de la Investigación		"Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021"				
II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:						
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 51-70%	Muy Bueno 71-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad.				X	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa.					X
COHERENCIA	Existe reacción entre las dimensiones e indicadores.					X
METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados.				X	
PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:						
Procede y aplicar						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 85%						
Lima,						
02/02/2022	41504					984234621
Lugar y fecha	CIP		Firma del experto			Celular

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN						
I. DATOS INFORMATIVOS:						
Apellidos y nombres del experto		Cortez Vargas Juan Pedro Luciano Cortez Vargas.				
Titulo y/o Grado académico		: Doctor () Magister (x) Licenciado () Otros ()				
Institución		: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
Nombre del Instrumento		: Matriz de consistencia, Matriz de operacionalización, Ficha de registro de datos (Diseño de mezclas, Ensayo de resistencia a la compresión axial, ensayo de trabajabilidad, y ensayo de contenido de aire)				
Autor del Instrumento		- Escalante Sallo, Yhonan Francisco - Lipa Quispe, Marisol				
Titulo de la Investigación		: "Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021"				
II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:						
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 51-70%	Muy Bueno 71-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					✓
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					✓
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					✗
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					✗
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad.					✓
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa.				✗	
COHERENCIA	Existe relación entre las dimensiones e indicadores.					✓
METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados.				✗	
PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					✗
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:						
procede y Aplicar - Recoger datos						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%						
Lima, 02/02/2022	199843	 Ma. Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas MAESTRO EN GESTIÓN PÚBLICA INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 199843			989601410 903574017	
Lugar y fecha	CIP	Firma del experto			Celular	

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN						
I. DATOS INFORMATIVOS:						
Apellidos y nombres del experto	: Alarcon Alarcon Erick Bruno					
Título y/o Grado académico	: Doctor () Magister () Licenciado (X) Otros ()					
Institución	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					
Nombre del Instrumento	: Matriz de consistencia, Matriz de operacionalización, Ficha de registro de datos (Diseño de mezclas, Ensayo de resistencia a la compresión axial, ensayo de trabajabilidad, y ensayo de contenido de aire)					
Autor del Instrumento	- Escalante Sallo, Yhonatan Francisco - Lipa Quispe, Marisol					
Título de la Investigación	: "Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021"					
II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:						
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 51-70%	Muy Bueno 71-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad.				X	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa.					X
COHERENCIA	Existe relación entre las dimensiones e indicadores.					X
METODOLOGIA	Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados.					X
PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:						
Procede Relector Dator						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 95.0 %						
Lima,						
02/02/2022	202486					986049670
Lugar y fecha	CIP		Firma del experto			Celular

Título: "Evaluación de las propiedades del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021"						
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
Problema general: ¿Cuanto es la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021?	Objetivo general: Determinar la influencia de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en las propiedades del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021.	Hipótesis general: Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en las propiedades del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021.	Independiente 01: Ceniza de horno de ladrilleras Independiente 02: Cenizas de horno de pan	Dosificación	Balanza Calibrada	Método: Científico Tipo: Aplicada Nivel: Causa Efecto Diseño de Investigación: Experimental (Cuasi)
Problemas específicos: ¿Cuanto influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021?	Objetivos específicos: Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021	Hipótesis específicas: Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021		Propiedad Mecánica	Ensayo de resistencia a la compresión - Máquina de compresión axial	Enfoque: Cuantitativo Población: Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ Muestra: Representativas por dosificación
Problemas específicos: ¿Cómo influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en la trabajabilidad del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021?	Objetivos específicos: Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en la trabajabilidad del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021	Hipótesis específicas: Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en la trabajabilidad del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021	DEPENDIENTE Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$		Resistencia a la Compresión Trabajabilidad (SLUMP)	Muestreo: No probabilístico Técnicas:
Problemas específicos: ¿Cuanto influye la incorporación de las cenizas de hornos de ladrillera y pan en el contenido de aire del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021?	Objetivos específicos: Determinar la concentración de las cenizas de hornos de ladrillera y pan que influya en el contenido de aire del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021	Hipótesis específicas: Las cenizas de hornos de ladrillera y pan influye considerablemente en el contenido de aire del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Jeronimo - Cusco - 2021		Propiedades Físicas	Contenido de Aire	Observaciones directas Instrumentos: FORMATOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS



Universidad del Cuzco
 INSTITUTO CIVIL
 CIP N° 5043


M. Ing. Juan Pedro Luciano Conza Vargas
 MAESTRO EN INGENIERIA CIVIL
 CIP N° 140043



Ing. Erick Arturo Alarcón Alarcón
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 202486

Título: "Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2 con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021"


OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE (S)	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de medición
ADICIÓN DE LA CENIZA DE HORNO DE LADRILLERAS (V. INDEPENDIENTE 1)	Norma E660 (2011) Estas cenizas se obtienen mediante procedimientos industriales del ladrillo, al comenzar que el exponer a grandes temperaturas, la cual se forma una masa plástica, el cual al ser procesado con las máquinas se van formando filamentos alargados, las cuales serán cortados a una dimensión solicitada. ASTM C- 1116, 2007	Las dosificaciones de la ceniza de horno de ladrillera 0%, 2%, 2.5% y 3% respecto al peso del material, empleándose para las 04 muestras o combinaciones siguientes, con el objetivo de reducir la absorción, mejoramiento del Slump y aumento de la resistencia a la compresión.	DOSIFICACIONES EN % POR PESO DE CEMENTO	2.00%	Balanza Calibrada
				2.50%	
				3.00%	
ADICIÓN DE LA CENIZA DE HORNO DE PAN (V. INDEPENDIENTE 2)	Norma E660 (2011). Estas cenizas se obtienen mediante procedimientos industriales de la madera y el papel, ocasiona el desprendimiento de polvos a grandes temperaturas, la cual se forma una masa, el cual al ser procesado ya procesada, que se podrá utilizar directamente al enfriarse. ASTM C- 1116, 2007	Las dosificaciones de la ceniza de horno de pan 0%, 2%, 2.5%, 3% respecto al peso del material, empleándose para las 04 muestras o combinaciones siguientes, con el objetivo de reducir la absorción, mejoramiento del Slump y aumento de la resistencia a la compresión.	DOSIFICACIONES EN % POR PESO DE CEMENTO	2.00%	Balanza Calibrada
				2.50%	
				3.00%	
MEJORA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM2 (V. DEPENDIENTE)	SANCHEZ, D. (2001) El concreto debido a sus estados, se puede encontrar en estado fresco y en estado endurecido, y cada estado del concreto cuenta con propiedades las cuales son determinadas por ensayos que buscan caracterizar el concreto. Una de las propiedades a las que mayormente se hace más referencia es a la resistencia a la compresión, por ser una prueba de mayor facilidad y disponibilidad de evaluarse, pero existen otras propiedades que son también de importantes de estudiar con el fin de mejorar y asegurar la calidad del concreto a las exigencias de los proyectos, ya que existen otros procesos constructivos que son influenciados por problemas relacionados al concreto y que afectan a sus propiedades	En el concreto como tal, se ensayan la ceniza de horno de ladrillera, las cuales influyeron en las propiedades físicas y mecánicas, que resultaron su calidad. En esta investigación se ensayaron ensayos de aceptabilidad las 04 (P, 2%, 2.5% y 3%) y ver el mejoramiento del Slump de las muestras, asimismo se realizaron los ensayos de compresión axial en las 04 combinaciones para cada una de las fibras a utilizar, para todos estos casos se medirán su calidad mediante ensayos de laboratorio, finalmente los resultados obtenidos serán procesados en formatos y fichas técnicas bajo la NTP ASTM.	ESTADO ENDURECIDO (Kg/cm2)	Resistencia a la Compresión	Razón
				ASTM C-109	
				Trabajabilidad (Slump)	
			ESTADO FRESCO (Razón)	ASTM C-143	
				Contenido de aire	
				ASTM C-231	



Ambrosio Marañón Cuzpa
INGENIERO CIVIL
C.R.N. 41504



M. Ing. Juan Pedro Jirón Cortez Vargu
MAGISTER EN INGENIERÍA PÚBLICA
M. Sc. INGENIERO CIVIL
Prof. CIP N° 180843



ING. ENRIQUE BUENO ALBERTO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 7507596

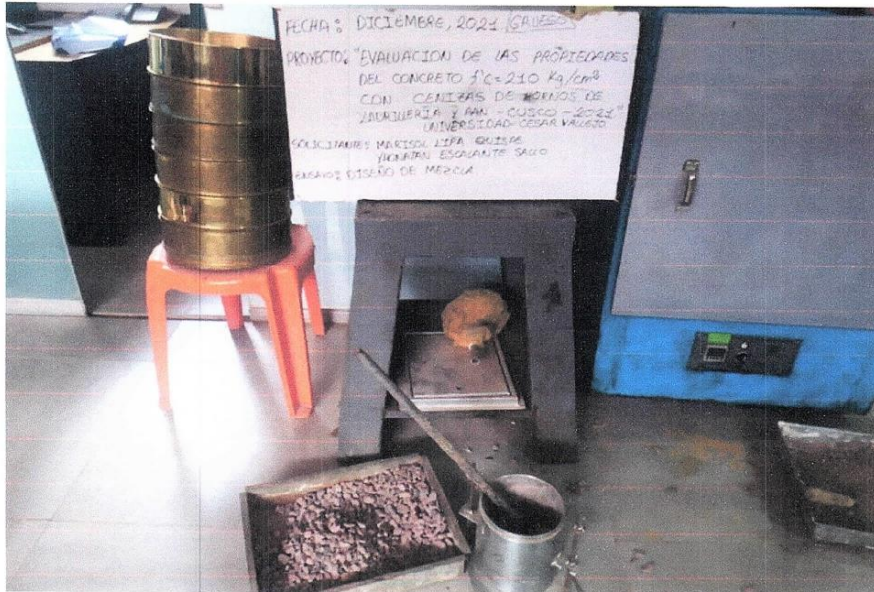
- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

- Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastián - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Solicita: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO METODO ACI

$f'c=$ 210 kg/cm²

slump= 4 pulg

Sin Aditivo

TMAX AGREGADO 1/2pulg

Canteras			
Fino	HUAMBUTIO	Grueso	VICHO

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589

NOVIEMBRE, 2021

Cusco Peru


Ambrocio Mamani Cutipa
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 41504


Mo: Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas
 MAESTRO EN GESTION PUBLICA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 109843


Ing. Erick Bruno Alarcón Alarcón
 INGENIERO CIVIL
 ID: 207486



Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 918990111, RPM: #918990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: Fino= HUAMBTIO
Grueso= VICHO

Fecha: NOVIEMBRE, 2021

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

DISEÑO DE MEZCLAS - METODO ACI

1.- Propiedades del Concreto a Diseñar

$f'c=$ 210 kg/cm²
 $SLUMP=$ 4 pulg
 Consistencia= Plastica
 Uso de aditivo Sin Aditivo
 Aire Incorporado No

2.- Características de los Materiales:

2.1.- Cemento:

Marca: Yura
 Tipo: IP
 Peso Especifico: 2.85

2.2.- Agua:

Agua potable de la red publica de la ciudad

2.3.- Agregado Fino:

Peso Especifico de la masa 2.69
 Absorción 2.04%
 Contenido de Humedad 1.22%
 Modulo de Fineza 3.81
 Peso Compacto Seco 1655.55 kg/m³
 Peso Suelto Seco 1596.02 kg/m³

2.4.- Agregado Grueso:

Perfil Angular Si
 Tamaño Maximo Nominal 1/2pulg
 Peso Compacto Seco 1790.95 kg/m³
 Peso Suelto Seco 1469.12 kg/m³
 Peso Especifico de la masa 2.72
 Absorción 1.12%
 Contenido de Humedad 1.61%
 Modulo de Fineza 6.60

3.- Determinacion de la resistencia promedio ($f'c_r$)

Calculo de la Desviacion Estandar

Como no se cuenta con un registro de resultados de ensayos que posibilite el calculo de la desviacion estandar se hara uso del siguiente cuadro según RNE tabla 5.3

$f'c$	$f'c_r$
menor de 210	$f'c+70$
210 a 350	$f'c+85$
mayor a 350	$1.1f'c+50$

Ambrosio Yamani Córdova
 INGENIERO CIVIL
 R.P.M. N° 41504

MSc. Ingrid Patricia Luciani Cortez Vargas
 MAESTRO EN CIENCIAS PUBLICAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199543

Ing. Erky Bruno Alarcón Alarcón
 INGENIERO CIVIL
 R.P.M. N° 202486

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: Fino= HUAMBUTIO
Grueso= VICHO

Fecha: NOVIEMBRE, 2021

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

$f'c=$	210 kg/cm ²
--------	------------------------

Por lo tanto la resistencia promedio sera:

$f'c'r=$ 295 kg/cm²

4.- Calculo del volumen unitario de agua

$f'c=$	210 kg/cm ²
Tmax Nominal	1/2pulg
SLUMP	4 pulg
AGUA X M3	205.00 lt/m ³

5.- Selección del contenido de aire atrapado

$f'c=$	210 kg/cm ²
AIRE ATRAPADO	2.00%

6.- Calculo de la relacion Agua : Cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
A/C	0.47

7.- Factor Cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
Factor Cemento	435 kg/m ³
Factor Cemento	10.23 bolsas

8.- Calculo del Volumen Absoluto de la pasta

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento x m3	0.152 m ³
AGUA X M3	0.205 m ³
Aire x m3	0.020 m ³
Vol. de la Pasta	0.377 m ³

9.- Volumen Absoluto del Agregado

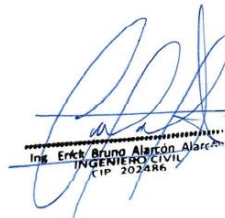
$f'c=$	210 kg/cm ²
Vol. de los Agreg.	0.623 m ³

10.- Calculo de los volúmenes absolutos del agregado

$f'c=$	210 kg/cm ²
mf	3.81
Tmax nominal	1/2pulg
b/bo	0.520 m ³
Peso Unif. Seco Var.	1790.95 kg/m ³
Peso A.G.	931.30 kg
VAG	0.342 m ³
VAF	0.281 m ³


Ambrojo Marisol Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP 41504


Mo. Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas
MAESTRO EN GESTION PUBLICA
INGENIERO CIVIL
Reg. SIP N° 100643


Ing. Erick Brajma Alarcón Alarcón
INGENIERO CIVIL
CIP 20226

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: Fino= HUAMBUTIO
Grueso= VICHO

Fecha: NOVIEMBRE, 2021

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

11.- Pesos Secos de los Agregados

$f'c=$	210 kg/cm ²
AF	756 kg/m ³
AG	931 kg/m ³

12.- Valores de Diseño

$f'c=$	210 kg/cm ²
- Cemento	435 kg/m ³
Agua de Diseño	205 lt/m ³
Agregado Fino	756 kg/m ³
Agregado Grueso	931 kg/m ³
TOTAL	2327 kg/m³

13.- Correccion por Humedad del Agregado

$f'c=$	210 kg/cm ²
AF	765 kg/m ³
AG	946 kg/m ³

Humedad superficial del agregado (Humedad Natural - Absorción)

AF	-0.82%
AG	0.48%

Aporte de Agua de Los agregados

AF	-6.17 kg/m ³
AG	4.51 kg/m ³

Agua Efectiva

Agua Inicial	205.00 kg/m ³
Aporte de lo Agreg.	-1.66 kg/m ³
Agua Final	206.66 kg/m ³

14.- Valores de Diseño corregidos por humedad

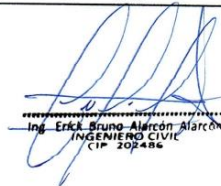
$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	435 kg/m ³
Agua de Diseño	207 kg/m ³
Agregado Fino	765 kg/m ³
Agregado Grueso	946 kg/m ³
Aire	2.00%
Peso Total	2353 kg/m³

15.- Proporción por peso corregidos por humedad por kg de cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	1.00
Agua de Diseño	0.48 lt/bolsa
Agregado Fino	1.76
Agregado Grueso	2.18


Ambrosio Mamani Cutipa
INGENIERO CIVIL
CIP: 41584


Mo. Ing. Juan Pedro Huamantla Cozuez Vargas
MESTRE DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SURESTE
CIP: 202486


Ing. Erick Bruno Alarcón Alarcón
INGENIERO CIVIL
CIP: 202486

- dilllery y pan -

:9770111, NEXTEL:

SUPERVISION DE



Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: 899890111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

Muestra: Fino= HUAMBUTIO
Grueso= VICHO

Fecha: NOVIEMBRE, 2021

Solicitante: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

16.- Peso por tandas de una bolsa

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	42.5 kg/bolsa
Agua de Diseño	20 lt/bolsa
Agregado Fino	74.8 kg/bolsa
Agregado Grueso	92.5 kg/bolsa

17.- Proporción por volumen corregidos por humedad por cada pie³ de cemento

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	1.00 pie ³ /pie ³
Agua de Diseño	20 lt/pie ³
Agregado Fino	1.7 pie ³ /pie ³
Agregado Grueso	2.2 pie ³ /pie ³

18.- Proporción por volumen corregidos por humedad por cada m³ de concreto

$f'c=$	210 kg/cm ²
Cemento	10.23 bls/m ³
Agua de Diseño	0.207 m ³ /m ³
Agregado Fino	0.48 m ³ /m ³
Agregado Grueso	0.64 m ³ /m ³

19.- Proporción por peso corregidos por humedad por cada testigo elaborado

$f'c=$	210 kg/cm ²
Diámetro	15 cm
Altura	30 cm
Cantidad de Testigos	3
Volumen por testigo	5301 cm ³
Factor por desperdicios	1.1
Volumen corregido	0.0058 m ³
Cemento	8.744 kg
Agua de Diseño	5.062 kg
Agregado Fino	13.383 kg
Agregado Grueso	16.555 kg
Suma	43.74 kg
Peso por Testigo	14.58 kg


Ambrocio
INGENIERO CIVIL
CIP 41504


Ma. Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargaz
MAESTRO EN GESTION PUBLICA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100845


Ing. Erick Bruno Alarcón Alarcón
INGENIERO CIVIL
CIP 202486

- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

- Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

Proyecto: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

INFORME N°01

Solicita: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

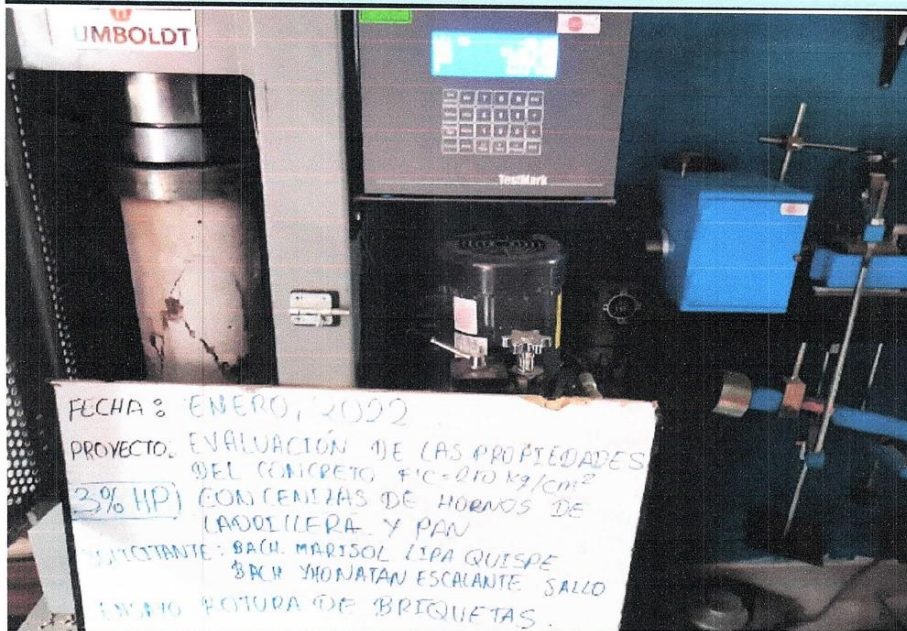
Departamento : CUSCO

Provincia : CUSCO

Distrito : CUSCO

Direccion : INGEOMAT CUSCO

ENSAYO DE COMPRESION



ROTURA DE BRIQUETAS

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589

ENERO, 2022
Cusco-Peru

[Handwritten signature]
Ambrosio Mamani Cutipa
INGENIERO CIVIL
CIP 41804

[Handwritten signature]
Ma. Ing. Tiron Pinedo Encarnación Cortez Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP 109343

[Handwritten signature]
Ing. Erick Bruno Alarcón Alarcón
INGENIERO CIVIL
CIP 202496



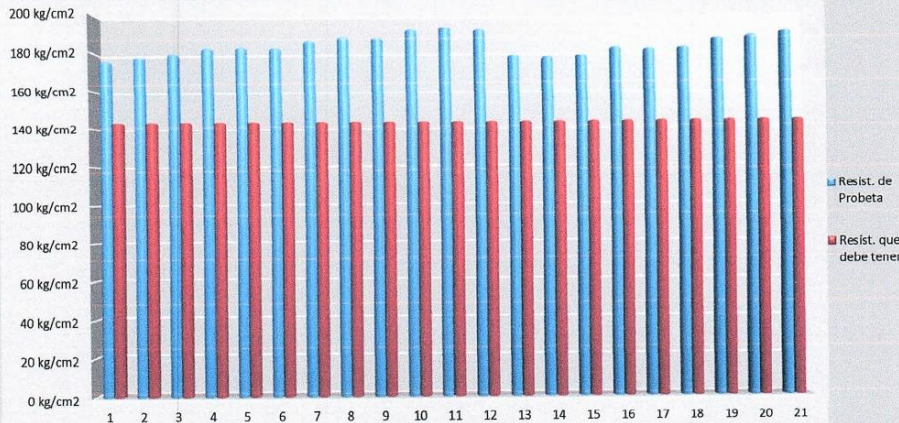
- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
- LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
- Urb. El Eden Lele C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 084 - 974279249, RPN: #918990111, Nextel: 947265580

INFORME DE ROTURA DE TESTIGOS DE CONCRETO

SOLICITADO : Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo
 PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto $f_c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021
 UBICACION : INGEOMAT CUSCO-CUSCO-CUSCO-CUSCO
 FECHA : 20/12/2021
 MUESTRA : BRIQUETAS DE CONCRETO
 P.R.: Ing. Hugo Cuba Benavente CIP 128589
 CEMENTO: Portland Puzolanico Tipo IP
 ENDURECIMIENTO: LENTO
 EDAD DE ENSAYO: 28 dias

N° de Briquea	N° de Ensayo	Estructura y elemento	Fecha		Edad (dias)	Ensayo o Evolucion	Dial Mpa	f _c (kg/cm ²) Diseño	RESISTENCIAS		PORCENTAJES de f _c		CUMPLET
			Moldeo	Rotura					Resist. de Probeta (kg/cm ²)	Resist. que debe tener (kg/cm ²)	% f _c diseño de probeta	% f _c diseño que debe tener	
1	1	PATRON	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.230	210	175.69	143.61	83.66%	68.39%	SI
2			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.452	210	177.96	143.61	84.74%	68.39%	SI
3			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.584	210	179.30	143.61	85.38%	68.39%	SI
4	2	HP - 2%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.859	210	182.11	143.61	86.72%	68.39%	SI
5			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.897	210	182.50	143.61	86.90%	68.39%	SI
6			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.857	210	182.09	143.61	86.71%	68.39%	SI
7	3	HP - 2.5%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.232	210	185.91	143.61	88.53%	68.39%	SI
8			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.423	210	187.88	143.61	89.46%	68.39%	SI
9			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.374	210	187.36	143.61	89.22%	68.39%	SI
10	4	HP - 3%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.785	210	191.55	143.61	91.21%	68.39%	SI
11			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.965	210	193.39	143.61	92.09%	68.39%	SI
12			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.785	210	191.55	143.61	91.21%	68.39%	SI
13	5	HL - 2%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.452	210	177.96	143.61	84.74%	68.39%	SI
14			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.365	210	177.07	143.61	84.32%	68.39%	SI
15			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.457	210	178.01	143.61	84.77%	68.39%	SI
16	6	HL - 2.5%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.850	210	182.02	143.61	86.67%	68.39%	SI
17			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.764	210	181.14	143.61	86.26%	68.39%	SI
18			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	17.854	210	182.05	143.61	86.69%	68.39%	SI
19	7	HL - 3%	13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.321	210	186.82	143.61	88.96%	68.39%	SI
20			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.452	210	188.16	143.61	89.60%	68.39%	SI
21			13/12/2021	20/12/2021	7	Evolucion	18.652	210	190.19	143.61	90.57%	68.39%	SI

RESISTENCIAS



Ambrocio Mamani Cutipa
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 41504

Mo. Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas
 MAESTRO EN GESTION PUBLICA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 199843

Ing. Erick Bruno Alarcón Alarcón
 INGENIERO CIVIL
 CIP 202486

- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

- Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

TESIS: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

INFORME N°01

Solicita: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

Departamento: CUSCO

Provincia : CUSCO

Distrito : CUSCO

PRUEBAS EN CONCRETO FRESCO



SLUMP (REVENIMIENTO DEL CONCRETO)

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589

ENERO, 2022
Cusco-Peru

Asesor
Ambrósio Mamani Cuzpa
INGENIERO CIVIL
CIP: 41504

Mo. Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas
MATRÍCULA EN GESTIÓN PÚBLICA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 199843

Ing. Erick Bruno Alarcón Alarcón
INGENIERO CIVIL
CIP: 202496

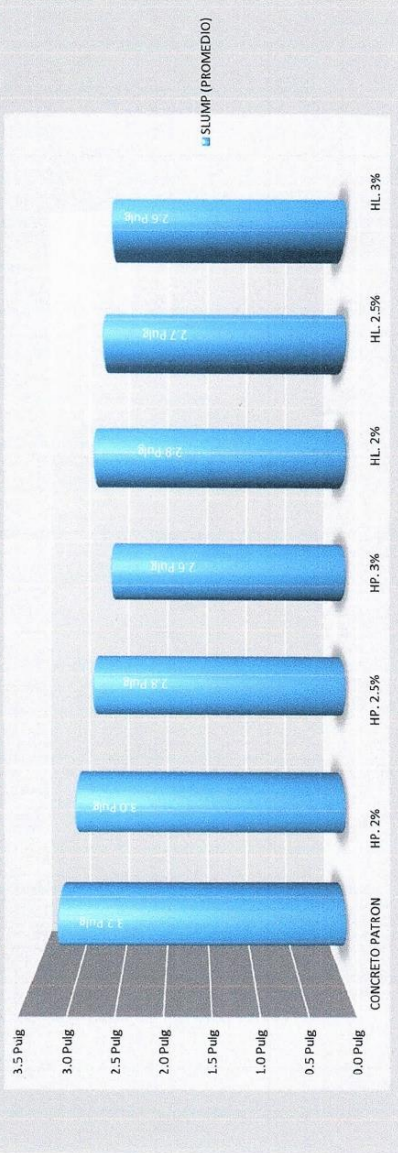
SLUMP (REVENIMIENTO DEL CONCRETO) - MTC E 705

SOLICITADO : Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach. Thordan Escalante Sallo
 PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto C-210 logcmz con cantizas de hornos de
 UBICACION : NUCLO CUSCO-CUSCO
 FECHA : ENERO 2022
 MUESTRA : CONCRETO FRESCO
 P.R. : Ing. Hugo Cubai Bonavente CIP 128568

CEMENTO: Portland/Puzolánico Tipo IP
 ENDURECIMIENTO: LENTO

N° de Etiqueta	1	2	3	4	5	6	7
CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
SLUMP (PROMEDIO)	3.2 Pulg	3.0 Pulg	2.8 Pulg	2.6 Pulg	2.6 Pulg	2.7 Pulg	2.6 Pulg

SLUMP VS CONCRETO FRESCO+ H.P Y H.L.



[Signature]
 ING. HUGO CUBAI BONAVENTE
 CIP N° 128568

[Signature]
 Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas
 INGENIERO EN GESTION PUBLICA
 CIP N° 199943

[Signature]
 Ing. Erick Bruno Alvarado Alarcon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 202446

- CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.

- LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

- Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tlf: 270342, Claro: 974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111

TESIS: Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con cenizas de hornos de ladrillera y pan - Cusco - 2021

INFORME N°01

Solicita: Bach. Marisol Lipa Quispe y Bach Yhonatan Escalante Sallo

Departamento: CUSCO

Provincia : CUSCO

Distrito : CUSCO

PRUEBRAS EN CONCRETO FRESCO



CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION

Realizado por: Ing. Hugo Cuba Benavente

P.R. Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589

ENERO, 2022
Cusco-Peru

Marisol Lipa Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP 128589

Ma. Ing. Juan Pedro Luciano Cochez Vargas
MAESTRÍA EN GESTIÓN PÚBLICA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199843

Erick Bruno Alarcón Alarcón
INGENIERO CIVIL
CIP 202486

CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION - MTC E706

SOLICITADO : Bach. Marisol Liza Quispe y Bach Rionatan Escalante Salo
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c=210 kg/cm2 con cenizas de hornos de

UBICACIÓN : CUSCO-CUSCO-CUSCO

FECHA : ENERO, 2022

MUESTRA : CONCRETO FRESCO

P.R.: Ing. Hugo Cuba Benevente CIP 128589

CEMENTO: Portland Puzolánico Tipo IP
ENDURECIMIENTO: LENTO

N° de Briqueo		1	2	3	4	5	6	7
Estructura o elemento		CONCRETO PATRON	HP. 2%	HP. 2.5%	HP. 3%	HL. 2%	HL. 2.5%	HL. 3%
CONTENIDO DE AIRE		1.95%	1.55%	1.30%	1.40%	1.60%	1.40%	1.20%





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA: <i>Instrument</i>	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN	Pág. 1 de 3
Rangos <i>Measurement range</i>	101 972 kgf	
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	TEST MARK (INDICADOR) / HUMBOLDT (MARCO)	
Modelo <i>Model</i>	NO PRESENTA (INDICADOR) / 121020H (MARCO)	
Serie <i>Identification number</i>	LX13-120924-49 (INDICADOR) / CM-3000-LXIP60 (MARCO)	
Ubicación de la máquina <i>Location of the machine</i>	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - INGEOMAT E.I.R.L	
Norma de referencia <i>Norm of used reference</i>	NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)	
Intervalo calibrado <i>Calibrated interval</i>	Del 10% al 100% del Rango	
Solicitante <i>Customer</i>	INGEOMAT E.I.R.L	
Dirección <i>Address</i>	MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN – CUSCO – SAN SEBASTIAN	
Ciudad <i>City</i>	CUSCO	
PATRON(ES) UTILIZADO(S) <i>Measurement standard</i>		
Tipo / Modelo <i>Type / Model</i>	T71P / ZSC	
Rangos <i>Measurement range</i>	150 tn	
Fabricante <i>Manufacturer</i>	OHAUS / KELI	
No. serie <i>Identification number</i>	B504530209 / 5M56609	
Certificado de calibración <i>Calibration certification</i>	N° INF – LE – 245 – 19	
Incertidumbre de medida <i>Uncertainty of measurement</i>	0.060 %	
Método de calibración <i>Method of calibration</i>	Comparación Directa	
Unidades de medida <i>Units of measurement</i>	Sistema Internacional de Unidades (SI)	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2020 – 02 – 17	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2020 – 02 – 19	

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS 3
Number of pages including attached documents

FIRMA AUTORIZADA
Authorizing signature



Téc. Germán A. Huamán-Poquioma
Responsable Técnico de Metrología





LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

LABORATORIO S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **259-2020 GLF**

Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 2.00 kgf

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	kgf	kgf	kgf	No Aplica	kgf	No Aplica
10	10200	10250	10260		10230	
20	20390	20420	20440		20410	
30	30590	30620	30630		30680	
40	40790	40860	40840		40840	
50	50990	51110	51140	No Aplica	51020	No Aplica
60	61180	61230	61220		61230	
70	71380	71510	71460		71430	
80	81580	81690	81620		81610	
90	91770	91900	91840		91850	
100	101970	102010	102030		102020	
Indicación después de Carga:		0	0		0	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa a (%)	Incertidumbre Relativa U± (%) k=2
		Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)		
10	10200	-0.46	0.29			0.020	0.186
20	20390	-0.16	0.15			0.010	0.110
30	30590	-0.17	0.20			0.007	0.139
40	40790	-0.14	0.05			0.005	0.084
50	50990	-0.20	0.23	No Aplica	No Aplica	0.004	0.157
60	61180	-0.08	0.02			0.003	0.084
70	71380	-0.12	0.11			0.003	0.095
80	81580	-0.07	0.10			0.002	0.092
90	91770	-0.10	0.07			0.002	0.084
100	101970	-0.05	0.02			0.002	0.084
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	No Aplica	

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 18.1 °C Humedad Mínima: 31.0 %Hr
Temperatura Máxima: 18.4 °C Humedad Máxima: 31.0 %Hr



G&L LABORATORIO S.A.C
Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos – Lima
Teléfono: (01) 622 – 5814
Celular: 992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858
Correo: servicios@gvllaboratorio.com / laboratorio.gvllaboratorio@gmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **259-2020 GLF**

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios aces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
0.20	0.23	No Aplica	No Aplica	0.00	0.010

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 0.5 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizado patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga HBM, #Serie: B504530209 / 5M56609. Patrón utilizado Celda de carga de 150 t. con incertidumbre del orden de 0,060 % con INFORME TÉCNICO LEA – PUCP, INF – LE – 245 – 19.

OBSERVACIONES .

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez .
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6.4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de mediciones.
8. Se ajusta con el certificado la estampilla de calibración No. **259-2020 GLF**

FIRMA AUTORIZADA

Téc. **Gilberto Piquioma**
Responsable Laboratorio de Metrología



G&L LABORATORIO S.A.C
Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos – Lima
Teléfono: (01) 622 – 5814
Celular: 992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo: servicios@gylaboratorio.com / laboratorio.gylaboratorio@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3446 - 2021

PROFORMA : 1000A

Fecha de emisión: 2021-03-17

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Dirección: : URB. EL EDEN C-3, SAN SEBASTIAN - CUSCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : OLLA WASHINGTON
Marca : FORNEY
Modelo : LA-316-23
N° de Serie : 560
Intervalo de Indicación : 0 % aire a 100 % aire
División de Escala : 0,1 % aire
Tipo de Indicador : Analógico
Procedencia : U.S.A.
Identificación : MAC-1
Ubicación : Laboratorio
Fecha de Calibración : 2021 - 03 - 08

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de INGEOMAT E.I.R.L.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación indirecta utilizando el procedimiento PIC-024 "Procedimiento interno para la Calibración de Medidores de Aire", Tomando como referencia la norma ASTM C - 231.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	6,4 °C	6,7 °C
Humedad Relativa	43,8 %	43,9 %

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.


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

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

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

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

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


Lic. Nicolás Ramos Paucar
CFP: 0316

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9836 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE TEST & CONTROL S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 3446 - 2021

PROFORMA : 1000A

Fecha de emisión: 2021 03 - 17

Página : 1 de

SOLICITANTE : INGENIERIA GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.
Dirección: : URB. EL EDEN C-3, SAN SEBASTIAN - CUSCO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : OLLA WASHINGTON
Marca : FORNEY
Modelo : LA-316-23
N° de Serie : 560
Intervalo de Indicación : 0 % aire a 100 % aire
División de Escala : 0,1 % aire
Tipo de Indicador : Analógico
Procedencia : U.S.A.
Identificación : MAC-1
Ubicación : Laboratorio
Fecha de Calibración : 2021 - 03 - 08

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de INGEOMAT E.I.R.L.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación indirecta utilizando el procedimiento PIC-024 "Procedimiento Interno para la Calibración de Medidores de Aire", Tomando como referencia la norma ASTM C - 231.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	6,4 °C	6,7 °C
Humedad Relativa	43,8 %	43,9 %

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

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

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

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

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

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

Lic. Nicolás Ramos Paucar
CFP: 0316

Anexo 10: Resultado TURNITIN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“Evaluación de las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$
con cenizas de hornos de ladrillera y pan – Cusco – 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Escalante Sallo, Yhonatan Francisco (<https://orcid.org/0000-0001-9190-1784>)

Lipa Quispe, Marisol (<https://orcid.org/0000-0002-7310-8966>)

ASESOR:

Mg. Ing. Samir Augusto Arévalo Vidal (<https://orcid.org/0000-0002-6559-0334>)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Estructural

LIMA – PERÚ

2022

Resumen de coincidencias

22 %

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	11 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %	>
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %	>
5	revistas.ufps.edu.co Fuente de Internet	1 %	>
6	doaj.org Fuente de Internet	1 %	>
7	biblioteca.culturacusco... Fuente de Internet	<1 %	>
8	repositorio.unsaac.edu... Fuente de Internet	<1 %	>
9	www.munisanjeronimo... Fuente de Internet	<1 %	>
10	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %	>
11	issuu.com Fuente de Internet	<1 %	>
12	kupdf.net Fuente de Internet	<1 %	>
13	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %	>

