



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Comportamiento mecánico de muros de albañilería con bloquetas
de concreto modificado con ceniza de Eucalipto, San Jerónimo –
Cusco - 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA:

Br. Challco Layme, Gardenia

<https://orcid.org/0000-0001-5536-204X>

ASESOR:

Dr. Muñoz Paucarmayta, Abel Alberto

<https://orcid.org/0000-0002-1968-9122>

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios, por brindarme la oportunidad para lograr esta mi anhelada meta.

Gracias a mis padres Isabel y Juan, 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.

Gracias a mi esposo Heymar y mis hijos Yamal y Yeicob por ser los principales motivadores de mis sueños, gracias a ellos por confiar y creer en mis expectativas.

Agradecimiento

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

Mi mayor agradecimiento Dr. Ing. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta; asesor técnico quien me 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	5
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos.....	34
IV. RESULTADOS.....	35
V. DISCUSIÓN.....	43
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS.....	49
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1: Resistencia características de la albañilería Mpa (kg/cm ²).....	13
Tabla 2: Matriz de operacionalización de variables	18
Tabla 3: Dosificación de la ceniza de eucalipto para cada diseño.....	19
Tabla 4: Numero de muestras para variable Independiente.....	20
Tabla 5: Numero de muestras para variable Dependiente	20
Tabla 6: Cantidad total de la muestra.....	21
Tabla 7: Ensayos de laboratorio.....	22
Tabla 8: Interpretación de validez según rangos y magnitudes.....	23
Tabla 9: Validación de expertos	23
Tabla 10: Interpretación de la confiabilidad según rango y magnitudes	23
Tabla 11: Diseño de mezcla Patrón (P).....	26
Tabla 12: Diseño P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto	26
Tabla 13: Diseño P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto	27
Tabla 14: Diseño P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto	27
Tabla 15: Cantidad de Ceniza de Eucalipto en relación al peso del cemento ..	27
Tabla 16: Muro Patrón - Resistencia a la compresión axial.....	28
Tabla 17: Muro al 2% de Ceniza de Eucalipto - Resistencia a la compresión axial.	29
Tabla 18: Muro al 2.5% de Ceniza de Eucalipto – Resistencia a la compresión axial.....	29
Tabla 19: Muro al 3% de Ceniza de Eucalipto - Resistencia a la compresión axial.	29
Tabla 20: Muros - Resultados en la resistencia a la compresión axial.	30
Tabla 21: Muro Patrón - Resistencia al corte (Modulo de corte).....	30
Tabla 22: Muro al 2% de Ceniza de Eucalipto - Resistencia al corte (Modulo de corte).....	30
Tabla 23: Muro al 2.5% de Ceniza de Eucalipto - Resistencia al corte (Modulo de corte).....	30
Tabla 24: Muro al 3% de Ceniza de Eucalipto - Resistencia al corte (Modulo de corte).....	31
Tabla 25: Muros - Resultados en la resistencia al corte	31
Tabla 26: Muro Patrón - Resistencia a la compresión diagonal.	31
Tabla 27: Muro al 2% de Ceniza de Eucalipto - Resistencia a la compresión diagonal.....	31
Tabla 28: Muro al 2.5% - Resistencia a la compresión diagonal.....	32
Tabla 29: Muro al 3% - Resistencia a la compresión diagonal.....	32
Tabla 30: Muros - Resultados en la resistencia a la compresión diagonal.	32
Tabla 31: Resultados obtenidos de los muros de albañilería	32
Tabla 32: Muros - Resultados a compresión axial.....	37
Tabla 33: Muros - Resultados a resistencia al corte (Modulo de corte).....	38
Tabla 34: Muros - Resultados a resistencia a compresión diagonal.....	39
Tabla 35: Resultados obtenidos de los muros de albañilería	40

Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 1: Ceniza de Eucalipto</i>	2
<i>Figura 2: Fisuras en los muros</i>	2
<i>Figura 3: Características de las bloquetas</i>	11
Figura 6: Resistencia a la compresión diagonal - Albañilería	14
Figura 7: Resistencia a la compresión axial - albañilería	14
Figura 8: Ensayos de laboratorio.....	24
Figura 9: Elaboración de pilas de bloquetas.....	24
Figura 10: Elaboración de muros de bloquetas	24
Figura 11: Flujograma	33
Figura 12: Mapa del Perú	35
Figura 13: Mapa de la Región Cusco	35
Figura 14: Mapa del Distrital de Cusco	35
Figura 15: Mapa del distrito de San Jerónimo	36
Figura 16: Relación $f'c$ vs % de CE adicionado	37
Figura 17: Relación R vs % de CE adicionado.....	38
Figura 18: Relación $V'm$ vs % de CE adicionado.....	39
Figura 19: Material base.....	91
Figura 20: Obtención de la ceniza.....	91
Figura 21: Volumen aprox. por balde de 20 litros.....	91
Figura 22: Ensayo de límite de consistencia	91
<i>Figura 23: Mezcla de materiales</i>	91
<i>Figura 24: Preparación de especímenes</i>	92
<i>Figura 25: Preparación de muretes</i>	92
<i>Figura 26: Preparación de pilas</i>	92
<i>Figura 27: Ensayo de compresión axial</i>	93
<i>Figura 28: Ensayo de compresión diagonal</i>	93

Resumen

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general “Determinar la alteración del comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021”, es por ello que se estableció los ensayos de resistencia a la compresión axial, resistencia al corte y resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería, para ser realizados en laboratorio Asimismo, se formuló la siguiente metodología, el diseño fue experimental de carácter cuasi experimental, tipo de investigación de nivel explicativo, similar enfoque cuantitativo. Se determinaron los resultados en base al patrón: con mortero 1:4, desarrollo para compresión axial de $31.391 \text{ kg/cm}^2 \pm 1.786 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación), Modulo de corte de $8265.134 \text{ kg/cm}^2 \pm 500.108 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación), y a la compresión diagonal de $4.199 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.202 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación), esta resistencia corresponde con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto al 3.0% . Concluyéndose que la incorporación de la ceniza eucalipto en proporción de 2%, 2.5% y 3% es idóneo para las bloquetas de muros de albañilería porque consigue resultados favorables.

Palabras clave: Propiedades mecánicas, muros de albañilería, resistencia a la compresión axial, resistencia a la compresión diagonal y módulo de corte.

Abstract

The general objective of this research project was "Determine the alteration of the mechanical behavior of walls with concrete blocks modified with eucalyptus ash, San Jerónimo, Cusco, 2021", which is why the compressive strength tests were established. axial resistance, shear resistance and diagonal compression resistance in masonry walls, 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: with 1:4 mortar, development for axial compression of 31,391 kg/cm² +- 1,786 kg/cm² (Variation range), Shear Modulus of 8265.134 kg/cm² - + 500.108 kg/cm² (Variation range), and to the diagonal compression of 4.199 kg/cm² +- 0.202 kg/cm² (Variation range), these resistance corresponds to concrete blocks modified with 3.0% eucalyptus ash. Concluding that the incorporation of eucalyptus ash in a proportion of 2%, 2.5% and 3% is suitable for masonry wall blocks because it achieves favorable results.

Keywords: Mechanical properties, masonry walls, axial compressive strength, diagonal compressive strength and shear Modulus.

I. INTRODUCCIÓN

Los muros de albañilería son elementos no estructurales que efectúa una función de importancia en edificaciones la gran parte de las construcciones están conformadas con muros de albañilería, por ello es importante conocer el comportamiento de muros. en tal sentido en esta investigación se estudiará comportamiento albañilería estructural en muros elaborados con sumatoria de porcentaje de ceniza de eucalipto.

En la realidad problemática internacional, métodos para mejorar las mecánicas propiedades de las mezclas de bloques de hormigón en diferentes países, incluido en Chile, Ecuador y Colombia; por razones ambientales, económicas y sociales, se han seleccionado diferentes aditivos entre naturales y sintéticos para mejorar las físicas propiedades y mecánicas del hormigón $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. Se debe verificar la seguridad de las estructuras, está sujeto a cómo serán - considerados defectos, la extensión del daño y deterioro. Se reducen mediante la adición de materiales de relleno, Tetra Pak reciclado y plástico reciclado, evitando así defectos de material, diseño y estructura.

En la realidad problemática nacional, en el Perú, el concreto no es suficiente para el uso diario debido a la pequeña e insignificante deformación, adherencia y resistencia; entonces, para eliminar estos problemas, es necesario agregar ceniza natural, al reforzar el concreto con esta ceniza, estos esfuerzos de tracción se transferirán a la ceniza, resistirán el agrietamiento y mejorarán la dureza. Como agente de refuerzo para el concreto convencional, se ha demostrado que la ceniza resuelve los problemas de agrietamiento y reduce la adherencia. En diferentes puntos del Perú, como Abancay, Lima y San Martín, encontramos diversos aditivos probados con agregado grueso reciclado, vidrio molido reciclado y perlas de polietileno, en los cuales se ha demostrado significativamente la incorporación de aditivos orgánicos para mejorar las propiedades mecánicas de la mezcla.

En la realidad problemática local, el problema que viene ocurriendo en las edificaciones en la ciudad de cusco es el mal comportamiento de los muros confinados por la mala dosificación y esto ocasionas fisuras en los muros

confinados, por lo que perjudica a la edificación. Como alternativa de solución se propone es hacer la fabricación de bloques de concreto de manera correcta, proponiendo como alternativa la Ceniza de Eucalipto, en la proporción según el peso del cemento para obtener mejoras en sus propiedades mecánicas y que logre mejorar en muretes la resistencia a la compresión axial por esbeltez de pilas, aumentar en muretes su resistencia a la compresión diagonal y por ende aumentar en muros su resistencia al corte.



Figura 1: desecho de madera.

Fuente: FAO (1981)



Figura 2: Fisuras en los muros

Fuente: San Bartolomé et al. (2007)

Por lo tanto, la presente investigación sostiene el siguiente **Problema General**: “¿Cuánto cambia el comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021?”. Similarmente se planteó los **Problemas Específicos**: “¿Cuánto cambia la resistencia a la compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021?”, “¿Cuánto modifica el módulo de corte de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021?”, y “¿Cuánto altera la resistencia a la compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021?”.

Este estudio puede mejorar los bloques de hormigón sugiriendo nuevas alternativas, como lo demuestra la propuesta de uso de ceniza de eucalipto, que aportará valor agregado y uso a los bloques de hormigón; para la Justificación teórica y práctica: Algunos autores han concluido teóricamente que los bloques de hormigón tienen bajas fuerzas axiales y de tracción, y que la inclusión de ceniza de eucalipto mejora sus propiedades mecánicas, lo que ayudará a los

bloques de hormigón. Y continuar resolviendo el problema de la baja resistencia a la compresión en la práctica, mejorar indirectamente la resistencia al corte (módulo de corte) de los bloques de hormigón, utilizando ceniza de eucalipto, para resolver la trabajabilidad y mejorar la eficiencia mediante la adición de ceniza en las características mecánicas de bloques de hormigón. Lo mismo se da en la Justificación social y metodológico: En el sector social es necesario identificar y verificar proyectos rentables identificando indicadores económicos que permitan verificar esta rentabilidad. Para demostrar metódicamente que este estudio es un enfoque empírico, se utilizarán pruebas analíticas de bloques de concreto y certificados y tablas de laboratorio con la validación de la contribución de las cenizas a las mecánicas propiedades.

También se planteó el **Objetivo General**: “Determinar la alteración del comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021”. En forma similar se planteó los **Objetivos Específicos**: “Analizar el cambio de la fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021”, “Estimar la alteración de la fuerza a corte de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021”, y “Calcular el cambio a compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021”.

El siguiente estudio recomienda que la **Hipótesis General** alterna: El comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto varía significativamente, San Jerónimo, Cusco, 2021”, y la **Hipótesis General Inicial**: El comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no varía significativamente, San Jerónimo, Cusco, 2021”. Similarmente se planteó las **Hipótesis Específicos**: “HE1a: La fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto cambia considerablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021”, “HE1o: La fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no cambia considerablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021”, “HE2a: La fuerza a corte de muros con bloquetas

de concreto modificado con cenizas de eucalipto se altera favorablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021”, “HE2o: La fuerza a corte de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no se altera favorablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021”, “HE3a: La fuerza a compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto cambia notablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021”, y “HE3o: La fuerza a compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no cambia notablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021”.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales en esta investigación, tenemos a Enríquez y Shimabukuro (2019), en su tesis cuyo objetivo general fue en Lima, Perú, la mezcla de concreto se diseñó agregando vidrio molido reciclado como reemplazo parcial del cemento Clase I y la resistencia a la compresión requerida fue de 210 kg/cm². Es un estudio de tipo experimental, la población está dirigido a empresas, grandes, medianas o pequeñas, especializadas en la producción o comercialización de vidrio crudo, los instrumentos probados incluyen equipos de investigación, informes de laboratorio, balanzas de precisión y hojas de datos técnicos, NTP. Como resultados obtenidos demostró que el vidrio molido es como puzolana y es superior al 75%. Se concluyo que unos 68gr de vidrio esmerilado son sílice amorfa, reacción con cal libre en cemento.

Quispe y Verastegui. (2019) en su tesis, su principal objetivo es diseñar mezclas de hormigón con áridos reciclados para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de hormigón, la población incluye pruebas de resistencia a la compresión, peso unitario y absorción, las muestras recolectadas son 54 muestras de masa compresiva, 18 muestras de absorbancia y gramática, los instrumentos utilizo los equipos de prueba, materiales de prueba. Como resultados obtenidos, en comparación con las estructuras estándar compactadas con la misma relación agua/cemento, el hormigón con áridos reciclados se puede reducir hasta en un 35,25 % aumentando la relación agua/cemento a 0,15, por lo que existe una correlación alta entre ellos. Se concluyo que se ha encontrado cambios en las mecánicas propiedades de los bloques de hormigón reciclado. Y su resistencia a la compresión es menor que la de los bloques de agregado estándar, y la absorción de agua es lo contrario. Son muy beneficiosas estas propiedades para bloques hechos de agregados estándar.

Seguidamente los antecedentes internacionales como Bernal y Palacio (2018) en su proyecto tiene como objetivo comparar las propiedades físicas y mecánicas de un bloque convencional con las de un bloque de hormigón hecho de una mezcla de PEAL y LDPE extraído de contenedores Tetra Pak multicapa, adheridos por el cemento Portland, agua, áridos finos y gruesos, análisis de viabilidad económica y cumplimiento de la normativa nacional vigente. Lleva un

estudio de tipo experimental. Como resultados las 3 caras características descritas en la norma INEN 3066 no superan oscilaciones de ± 3 mm. Su comportamiento Absorción de agua = 248 kg/m³, densidad = 1232 kg/m³, inferior al máximo especificado en la norma, resistencia a la compresión efectiva a los 28 días = 4,84 MPa, superior a 4 MPa. Se concluye que PEAL y LDPE se consideraron agregados gruesos debido a su forma y tamaño de partícula, lo que confirma esta conclusión al analizar las partículas de estos materiales.

Ojeda, A. (2018) en su artículo el objetivo es proponer un bloque de hormigón que recicla residuos plásticos mediante la incorporación de ladrillos verdes. El estudio fue de tipo experimental, la población se compone de diferentes pruebas, como una muestra que es una prueba de compresión y una prueba de flexión, el muestreo lleva no probabilístico como tipo, los instrumentos utilizado como equipo para realizar pruebas, Por lo tanto se alcanzó como resultado que el bloque es valioso en la reutilización de residuos plásticos contaminantes, reciclando aproximadamente 1,4 toneladas de residuos en un proyecto piloto que cubre un área de 360 metros cuadrados. Se concluyo que el tipo de plástico que se utiliza para producir ladrillos ecológicos es una botella de plástico, elemento que es muy dañino para el medio ambiente por su largo tiempo de descomposición.

Los artículos científicos internacionales según Barragán et al (2017), en su artículo, pretende diseñar un bloque de hormigón con una nueva composición ambiental: botellas de tereftalato de polietileno, su metodología es la selección de un directorio particular que se ocupa de la evaluación de cambios en las características de los bloques económicos estructurales, se vieron estudios experimentales donde muestran las características de los ecobloques estructurales, Por lo tanto, se probó la compresibilidad del ecoblock. Para mayor resistencia, siga la norma de Columbia NSR10-NTC 4026. Se concluye en la segunda prueba, se encontró que una mezcla de ecoblocks sin textura modificados con fibras sintéticas ayuda a unir y fortalecer el concreto, desarrollando una buena curva de compresión (ISSN 2145-4086).

Castilla y Marinilli (2016), en su artículo, pretende recopilar información sobre las últimas experiencias con la construcción de ladrillos a partir de bloques de

hormigón, su método es el estándar de laboratorio para evaluar los resultados obtenidos, los estudios experimentales han demostrado que la combinación de cemento con la adición de un agente reductor de agua, la disipación de energía registrada para cada ensayo proviene principalmente de las juntas horizontales y verticales del mortero, y los experimentos realizados muestran que es apto para el ensayo de cortante-compresión (ISSN 0376-723X).

Cañola y Echevarría. (2017), en su artículo tiene como objetivo determinación de las propiedades de los bloques de concreto mediante un aditivo bituminoso para estratificación, su metodología fue estudiar la porosidad efectiva, la repelencia al agua, el coeficiente de absorción capilar, la tasa de absorción capilar y la $f'c$ de bloques de concreto con aditivos bituminosos, su estudio experimental donde se realiza combinación del cemento con aditivos bituminosos, por ello como resultado, se han ensayado botellas y bloques con y sin adición de emulsión bituminosa y emulsión bituminosa al 10, 20, 30 y 40% en función del peso del cemento, ensayos de absorción capilar, impermeabilización, agua y humedad. Se concluyó que la proporción óptima de adición de emulsión bituminosa es del 30% con absorción capilar y permeabilidad al agua ideales (ISSN 0122-3461).

Los artículos científicos en otros idiomas según Hurtado, Bonilla, Cardenas (2020), Se determinó el asentamiento, mediante conos de Abrams, de 3 mezclas de concreto convencionales con diferencias de peso en el ligante combinado, cuya variación incluyó 300, 350 y 400 Kg/m³ para cada mezcla. La clasificación de materiales se realizó mediante métodos estandarizados de las Normas Técnicas de Colombia y ensayos del Instituto Nacional de Carreteras. Sobre la base de las mezclas habituales preparadas, se realizó un número igual de mezclas de prueba, teniendo la característica común de reemplazar el ligante que pesa 40 por 70 cenizas volantes, Las mezclas de ensayo, tiene una variable adicional consistente en agua respecto al peso del aglomerante, cuyo contraste se evalúa. Contiene 60, 65 y 70% de agua en peso. Posibilidad de añadir cenizas volantes y cal apagada a la mezcla formada a 350 y 400 kg/m³ de material cementicio tras análisis comparativo de la mezcla dada.

Da Silva, De Carvalho, Valle y Silveira (2019), La construcción civil es un sector que aporta una gran cantidad de residuos al medio ambiente y la mayor parte

son materias primas de la naturaleza, La búsqueda es minimizar los impactos al medio ambiente, y para las necesidades de las industrias. Este estudio tiene como objetivo analizar el uso de ceniza de cascarilla de arroz como alternativa al cemento y agregado reciclado como reemplazo parcial del agregado grueso. Se evaluaron dos tipos de concreto físicas y mecánicas, el primero usando solo cemento y agregados naturales, el segundo usando una mezcla de 10 A y 25% de agregado reciclado. Los resultados indican que existen diferencias significativas entre áridos naturales, principalmente en términos de absorbanza y porosidad. (ISSN-e 2525-3409).

Ferreira, de Almeida, Lacerda, Martins, Valle y Da Silva (2019) La incorporación de residuos en mezclas a base de cemento puede traer ventajas técnicas relacionadas con el uso de materia orgánica disponible en la naturaleza. El objetivo es reemplazar los porcentajes de cemento en peso con cenizas de cascarilla de arroz (CCA), El proceso metodológico consistió en la caracterización de CCA a través de un programa experimental. Los resultados presentados se realizaron utilizando la prueba DRX, tamaño de partícula láser, B.E.T. y pérdida al fuego, en la que muestran la presencia de sílice en estado cristalino con baja amorfización (poca estructura amorfa), mostrando que la ceniza de cáscara de arroz analizada tiene propiedades puzolánicas moderadas. Además, el CCA tiene una superficie específica más grande y una granulometría mayor en comparación con el cemento. (ISSN-e 2525-3409).

Como base teórica en cuanto a variables y dimensiones tenemos:

Como V. Independiente, tenemos a la ceniza de eucalipto, por lo que definiremos los siguientes puntos: Los Eucaliptos se considera el árbol de Australia, donde muchas especies y subespecies son endémicas de Australia continental y las islas vecinas (FAO, 1981). El eucalipto pertenece a la familia Myrtaceas, que incluye de 400 a 600 especies naturales australianas, los podemos encontrar en diferentes tamaños, formas y condiciones climáticas mejoradas, también los encontramos en otros países juntos (FAO, 1981).

Descripción botánica del eucalipto, se refiere a Australia que mantiene una altura promedio de árbol de 45 a 55 metros, el tronco es fuerte y recto, además su

parte superior es abierta y pesada, la forma de la corteza es rugosa, gris y dura en la base, lisa en la parte superior, hojas jóvenes lanceoladas, opuestas y sésiles, ramas rectangulares de 4 a 16 cm de largo, hojas maduras alternas, pecíolos lanceolados, quedando verde oscuro, a menudo curvados, madera con nervaduras abiertas, amarillo pálido, generalmente entrelazadas, anillos de crecimiento muy claros, fuertes y relativamente estables (FAO, 1981).

En los Requerimientos ambientales, menciona que la naturaleza del sitio de plantación de eucaliptos en la Sierra provoca ciertos factores (precipitación, pendiente, superficie cóncava a convexa, masa de suelo adherido a la roca y profundidad efectiva del suelo para las raíces), esencialmente caracteriza la inclinación de la tierra (FAO, 1981). Señaló que los requisitos básicos que necesita un eucalipto para cosechar grandes beneficios económicos, su suelo no debe tener más de 1m de profundidad, además considerar temperatura de 10 ° C a 14 ° C con una altitud de 700 metros sobre el nivel del mar (FAO, 1981).

Uso del eucalipto en la construcción Actualmente, el eucalipto se puede utilizar parquet, postes, mampostería, pilotes, puntales. Las hojas son ovaladas, exteriormente de materia gris, las hojas maduras contienen un aceite esencial característico, esta esencia también considerada un agente natural y antiséptico antiviral. Composición química de la ceniza de eucalipto: El ingrediente básico del eucalipto es el aceite de eucalipto, el cual es un aceite volátil destilado de sus hojas frescas, está compuesto principalmente por una pequeña cantidad de aldehídos volátiles, terpenos, alcoholes, además de sus otros componentes como sílice, esta parte mejora la resistencia y calidad de las bloquetas de concreto, por lo que se presenta la siguiente tabla (FAO, 1981).

Tabla N° 1: Análisis Químico de las Cenizas de Eucalipto (FRX)

Elemento	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	MgO	CaO	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅	P.p.c
Ceniza (% en peso)	37.4	9.5	2.6	6.3	1.4	4.5	25.1	0.9	0.4	2.5	5.3

Fuente: Revista Castellón – España

Para la definición de la ceniza define su alcance como: “La especificación nos dice todo sobre las cenizas volantes de carbón y la puzolana natural en forma bruta o cruda del diseño del concreto (ASTM C618, 2018).

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” (Barrantes, y otros, 2015).

Para las características de las cenizas, explican que: Las cenizas volantes se caracterizan por sus propiedades físicas, químicas y mineralógicas; las cenizas volantes son un material puzolánico. Es un compuesto de aluminosilicatos que se divide en varias cantidades de calcio que, cuando se vierte y se combina con cemento Portland y agua, reacciona con el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ formado para varios silicatos de calcio (CSH) e hidratos de calcio (A review on the utilization of fly ash, 2010).

En la clasificación de cenizas, El tamaño de partícula y morfología esférica, así como la composición química y la porción amorfa de la ceniza alteran las propiedades mecánicas, químicas y microestructurales del concreto y mortero. Estas cenizas se clasifican en las siguientes categorías: "Clase F: las cenizas volantes se obtienen a partir de antracita o carbón bituminoso, son pobres en CaO y MgO y buenas en SiO_2 y Al_2O_3 ", "Clase C: las cenizas volantes se obtienen a partir de carbón sub-bituminoso, tiene menos SiO_2 y Al_2O_3 que la clase F, pero mayores cantidades de CaO " (Caiza, 2017).

Para la demanda de agua en las cenizas, según al contenido de agua en el concreto, explica que las mezclas de concreto que contienen cenizas volantes generalmente requieren menos agua (aproximadamente un 1.0% menos de agua para las latas de cenizas normales) que una matriz de C° que contiene solo cemento Portland, por lo que un diseño de mezcla adecuado debería tener en cuenta parámetros como la granulometría y los porcentajes de absorción (Macedo, y otros, 2021).

En el tiempo de fraguado de las cenizas, el uso en el concreto puede generar 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 adiciones al cemento o concreto en invierno, ya que tendría un fraguado lento y dañino (ASTM C618, 2018).

En la resistencia del concreto con cenizas volantes, los concretos que contienen cenizas de Clase C normalmente desarrollan una mayor resistencia antes que los concretos con cenizas de Clase F" (Caiza, 2017). También indican que podrían mejorar el desarrollo de resistencia del C°; aumentando la cantidad de cemento en C°; adición de cemento de alta resistencia inicial; disminución de la relación agua/cemento del material; aumentando la temperatura de polimerización utilizando un aditivo acelerador (ASTM C618, 2018).

Unidades de albañilería, "Es una unidad cuyo peso y tamaño permitirán un buen manejo; por tanto, estos elementos pueden ser huecos, macizos, tubulares y se pueden fabricar de forma tradicional o industrial ya continuación se detallan los elementos de mampostería: Panal, Apilable, Hueco, Macizo y Tubular; y para la clasificación estructural, tendrán características específicas los efectos" (RNE - Norma E070, 2016).

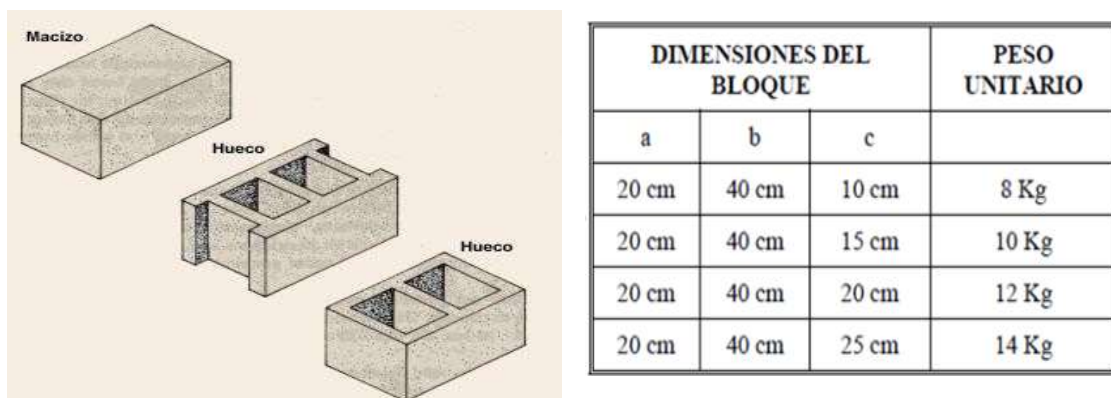


Figura 3: Características de las bloquetas

Fuente: San Bartolomé et al. (2007)

Como variable dependiente son las propiedades mecánicas de muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto, por lo que definiremos los siguientes puntos:

Dimensión 1: Resistencia a la compresión axial ($f'm$), "En general, la calidad es el principal atributo que determina la resistencia estructural, el componente

principal es la resistencia a la compresión de cada elemento de mampostería, la forma casi perfecta de los elementos, la calidad del hormigón líquido y la cantidad de trabajo en masa” (Gamboa, 2017).

En este ensayo determinamos la resistencia a compresión del concreto, se realiza cuando la superficie es sometida a carga axial, el ensayo se realiza de acuerdo a la NTP 339.605 (2013), la carga se promediará de 60 a 120 segundos.

$$f'm = \frac{P}{A} \quad (\text{Ec.2.1})$$

Donde:

- $f'm$ = resistencia a la compresión en kg/cm^2 .
- A = área bruta de cm^2
- P = La carga de rotura en kg

Dimensión 2: Resistencia al corte en muros de albañilería, plantea que la resistencia al corte del muro corresponde a la suma de las contribuciones del paño de albañilería y de la armadura de refuerzo. Según NCh 167 (2001, p.4), indica que: “El ensayo de adherencia se realiza probetas sometiendo compuestas por tres baldosas cerámicas encoladas con una lechada patrón, tal y como se especifica en esta norma” (Norma Chilena Oficial - NCh 167, 2001).

$$A = \frac{P}{S} \quad (\text{Ec.2.3})$$

Donde:

- A = Adherencia al corte de cizallaje en kg/cm^2 .
- P = Carga en kg.
- S = Área total de las superficies de pega en cm^2 .

Tabla 1: Albañilería Mpa (kg/cm²) – Resistencia característica

Materia Prima	Denominación	UNIDAD f_b	PILAS f_m	MURETES v_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Fuente: NTP E070 (2016)

Dimensión 3: Resistencia a la compresión diagonal, “Determinado empíricamente o con base en ensayos de prismas dependiendo del tamaño del edificio y la zona sísmica en la que se encuentra; cuando se conoce la masa del mortero y del bloque de hormigón, A se determina empíricamente, B se determina v'_m para muros, mediante ensayos de laboratorio según normas NTP 399,621; Los muros estarán al menos 10 ° C durante los próximos 28 días y durante al menos 14 días, en este caso, la resistencia característica se obtendrá por estos factores; porque el valor de v'_m para el tamaño no será mayor que 0.319; en ausencia de pruebas de prisma, se deben realizar las pruebas apropiadas para otras unidades cementadas” (RNE - Norma E070, 2016).

Para San Bartolomé (1994), se calculará dividiendo la carga aplicada que soporta entre el área diagonal cargada (San Bartolome, 1994); seguidamente la norma NTP 399.621 (2013), indicará la siguiente ecuación.

$$V'm = \frac{0.707 \times P}{Ab} \quad (\text{Ec.2.2})$$

Donde:

- $V'm$ = Compresión diagonal en kg/cm².
- P = Carga aplicada en kg
- Ab = Área bruta.



Figura 4: *Albañilería - Resistencia a la compresión diagonal*

Fuente: San Bartolomé et al. (2007)



Figura 5: *Albañilería - Resistencia a la compresión axial*

Fuente: San Bartolomé et al. (2007)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación: Aplicada

“Contribuye significativamente a los intereses de un individuo o de un país mediante el uso de los conocimientos adquiridos en la básica investigación, la relación entre el producto y la teoría” (Definición, Propiedad Intelectual e Industria, 2014).

La investigación es de tipo aplicada, debido a que se buscó las enseñanzas previas en mejoramiento de la bloqueta de $C^{\circ} f'c=20 \text{ kg/cm}^2$ con el uso de ceniza de eucalipto, en base a los antecedentes con el fin de tomar decisiones en la selección de ceniza para el mejoramiento de las propiedades del C° , en base a los obtenidos resultados del laboratorio y la $f'c$ axial, mejorando la compresión diagonal, y aumentando la resistencia a la compresión por esbeltez en pilas.

Enfoque de Investigación: Cuantitativo

“Se denomina Cuantitativo para utilizar la recopilación y el análisis de datos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis previamente establecidas y se basa en estadísticas numéricas, cuantitativas, se utilizan regularmente para establecer patrones exactos de comportamiento en una población” (Sampieri, 2003).

En el presente trabajo de investigación será cuantitativo, porque se hará el análisis y diseño según a una cantidad de muestras establecidas por su dosificación y sus ensayos.

Diseño de Investigación: Experimental

“Se denominan diseños Experimentales, porque tienen algunas limitaciones en el uso de diseños experimentales reales, pero pueden interactuar con una o más variables independientes (Ceniza de Eucalipto), ver efectos y correlaciones con al menos una variable dependiente (Comportamiento mecánico de muros de

albañilería con bloquetas de concreto); difiere del experimento real en retrasar la confiabilidad al comienzo de los grupos” (Rivva, 2005).

En el proyecto consideraremos cuasi experimental, debido a que se manipularan las cantidades de Ceniza de Eucalipto (2.0%, 2.5% y 3.0%) en las bloquetas de C°, para el análisis de los parámetros del C°; Además, el tipo de C° para el presente estudio fue predeterminado por el investigador ($f'c=20$ kg/cm²), con cuatro ensayos correspondientes a la muestra de referencia y a la muestra de cenizas de eucalipto en cemento 2.0%, 2.5% y 3.0% en peso; dosificaciones tentativas en base a diferentes estudios previos de diversos autores (Ojeda, A. 1.0% - 1.5% - 2.0% y Amasifuén, H. 0.5% – 1.0% - 1.5%) fabricados con fibras de construcción en C°.

Nivel de investigación: Correlacional

“Se refiere al grado de profundidad con el que se estudia un fenómeno” (Sampieri, 2003).

Por lo tanto nuestra investigación será correlacional, ya que el objetivo de este tipo es asociar variables mediante un patrón predecible para un grupo o población, determinara la relación de diversas características entre sí o, también si no se relacionan.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Bloqueta de concreto modificado con ceniza de Eucalipto (CE)

- **Definición conceptual:**

“La bloqueta de C° estabilizado se le adiciona varios materiales, en este caso será la CE que nos proporcionará una mejora de los muros de albañilería según sus propiedades, por su porcentaje” (RNE - Norma E070, 2016).

- **Definición Operacional:**

Las dosificaciones de la CE 0%, 2%, 2.5% y 3% según al peso del cemento, empleándose para las 04 combinaciones siguientes, con el objetivo de mejorar las propiedades mecánicas de las bloquetas de C°.

Variable Dependiente: Comportamiento de muros de albañilería con bloquetas de concreto

- **Definición conceptual:**

“Es una propiedad de un elemento sólido o material que, al ser sometido a una fuerza externa, resiste de tal manera que el material se rompe. El resultado final que puede lograr un material es la resistencia del componente” (Sanchez, 2001).

- **Definición Operacional:**

En el C° como tal, se ensayó la ceniza de eucalipto, esto afecta las mecánicas propiedades que enfatizan su calidad. En esta investigación se realizaron ensayos de $f'c$ por esbeltez para las dosificaciones establecidas (P, 2%, 2.5% y 3% con Ceniza de Eucalipto) y ver el mejoramiento de la $v'm$, asimismo se realizaron los ensayos de $f'c$ en las 04 combinaciones, para todos los casos mediremos su calidad en laboratorio.

Operacionalización de variables

Título: Comportamiento mecánico de muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con ceniza de Eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021

Tabla 2: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable 1 CENIZA DE EUCALIPTO	La bloqueta de concreto estabilizado se le adiciona varios materiales, en este caso será la Ceniza de Eucalipto que nos proporcionará una mejora en los muros para sus propiedades de albañilería, según sea su porcentaje (NTP E070, 2011)	La elaboración de bloquetas de concreto está compuesta por cemento portland, agregados, agua y ceniza de eucalipto. El porcentaje de adición de ceniza de eucalipto será en 2.0%, 2.5% y 3.0% con respecto al peso del cemento.	D1: PESO ESPECIFICO	I1: AGREGADO GRUESO I2: AGREGADO FINO I3: CENIZA DE EUCALIPTO	Razón
			D2: GRANULOMETRIA	I1: AGREGADO GRUESO I2: AGREGADO FINO I3: CENIZA DE EUCALIPTO	Razón
			D3: PORCENTAJE DE CENZAS	I1: 2.0% I2: 2.5% I3: 3.0%	Razón
Variable 2 COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO	Las propiedades mecánicas de muros de albañilería, se relaciona con el comportamiento de la bloqueta de concreto endurecido y que permiten entender las características resistentes de muros de albañilería que dependerá del diseño de mezcla siendo un parámetro para el diseño estructural. (NTP E070, 2011)	Las propiedades mecánicas de muros de albañilería se realizarán mediante ensayos a muretes de bloquetas de concreto con curado de 28 días para determinar su resistencia a la compresión, resistencia al corte y resistencia a la compresión diagonal.	D1: RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL	I1: 28 D - 2.0% I2: 28 D - 2.5% I3: 28 D - 3.0%	Nominal
			D2: RESISTENCIA AL CORTE (MODULO DE CORTE)	I1: 28 D - 2.0% I2: 28 D - 2.5% I3: 28 D - 3.0%	
			D3: RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL	I1: 28 D - 2.0% I2: 28 D - 2.5% I3: 28 D - 3.0%	

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

“Este es el grupo de personas o temas sobre los que desea obtener información en su encuesta” (Daniel, 2016).

La población incluirá la totalidad 396 unidades de bloquetas de concreto, como muestra de C° tradicional $f'c = 20 \text{ kg/cm}^2$, y sus pruebas mecánicas serán los resultados de las pruebas para resistencia a la compresión en pilas, resistencia al corte en muros y resistencia a la compresión diagonal en muretes de diferentes combinaciones de ceniza de eucalipto se aplicaron en 04 patrones adicionales a utilizar, dando como total en los 28 días, compresión axial en muretes de 36 bloquetas, para compresión diagonal 180 bloquetas, y para resistencia al corte 180 bloquetas.

Muestra

“Este es un segmento de la población que se está estudiando, y la selección favorece atributos que a la población distinguen de la que proviene” (El protocolo de investigación III: La población de estudio, 2016)

Realizaremos muestras representativas se realizará los respectivos ensayos, las pruebas se presentarán en la siguiente tabla:

En la tabla 3 y tabla 4, se verifica como muestra según la norma de albañilería E070, con un total de 03 ensayos para peso específico, 03 ensayos para granulometría y 04 dosificaciones incluida la muestra patrón.

En la tabla 5, se verifica como muestra según la norma de albañilería E070, con un total de 12 muestras para la $f'c$ axial, 12 muestras para resistencia al corte y 12 para resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Tabla 3: *Dosificación de la ceniza de eucalipto para cada diseño*

DISEÑO	DOSIFICACION
Patrón	Concreto $f'c = 20 \text{ kg/cm}^2$
D – 1	P + 2.0% de ceniza de eucalipto
D – 2	P + 2.5% ceniza de eucalipto
D – 3	P + 3.0% ceniza de eucalipto

Tabla 4: Numero de muestras para variable Independiente

	Agregado Fino	Agregado Grueso	Ceniza de Eucalipto
<i>Peso Específico</i>	1	1	1
<i>Granulometría</i>	1	1	1
<i>Dosificación</i>			4

Tabla 5: Numero de muestras para variable Dependiente

	RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL	RESISTENCIA A CORTE (MODULO DE CORTE)	RESISTENCIA A COMPRESION DIAGONAL
Especímenes	28 días	28 días	28 días
Patrón	03	03	03
D – 1	03	03	03
D – 2	03	03	03
D – 3	03	03	03
Total	12	12	12

Muestreo

“Su finalidad es seleccionar un elemento poblacional para el cálculo estadístico y a partir de ahí, estime los datos de la población con alguna probabilidad” (Bonilla, 2016).

El tipo de muestreo se refiere a una técnica de selección en el sentido de que el muestreo no es probabilístico ya que no depende de fórmulas estadísticas sino de los principios de selección de ítems, el concreto tipo ($f'c = 20 \text{ kg/cm}^2$) y Verificación de NTP E070, que conducen al desarrollo del proceso de toma de decisiones del investigador, por lo tanto, el muestreo es no probabilístico.

También consideraremos los siguientes puntos:

Según San Bartolomé (1994), para realizar el ensayo a $f'c$ se utilizará un mínimo de 03 hiladas .

Según la NTP 399.621 (2004), la dimensión mínima será de 600.00 mm x 600.00 mm en muretes.

Para NCh 167 (2001) considera que son mínimo 3 muestras para determinar la adherencia por cizallaje.

Tabla 6: *Cantidad total de la muestra*

Ensayos	Muros (Und)	Bloquetas (Und)
Resistencia al corte (Modulo de corte)	12	180
Resistencia a la compresión axial	12	36
Resistencia a la compresión diagonal	12	180
TOTAL	36	396

Unidad de análisis

“Es la entidad principal analizada en un estudio. Es “qué” se estudia o “quién” se estudia” (Sampieri, 2003).

En esta investigación las unidades de análisis será las bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Observación directa

“Trate de elegir una técnica de investigación adecuada, relacionado con la naturaleza del objeto de investigación, la lógica y teoría del investigador que lo creó” (Lerma, 2012).

Se utilizarán observaciones para el método de recopilación de información con el fin de encontrar soluciones posibles al problema y probar la hipótesis. Por otro lado, los registros bibliográficos se utilizan como fuente de información sobre la base teórica de cada variable.

Al mismo tiempo utiliza las normativas: NTP E070, NTP 399.605, NTP 399.621, NTP 399.084y las ASTM C567, ASTM C144, ASTM C1314, ASTM C618.

Instrumentos: Ficha de recopilación de datos

“Es un instrumento en el cual los instrumentos que miden o recopilan datos cumplirán con los requisitos importantes: confiabilidad y validez” (DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y POSGRADO, 2020) se redactará la información obtenida de la búsqueda,.

Estas investigaciones se realizarán de manera que se obtengan resultados que se refieran a "observaciones", "registros de laboratorio (ver anexo)" y "experimentos"; tasas (P, 2,0%, 2,5% y 3,0%) para la recopilación de datos.

Tabla 7: *Ensayos de laboratorio*

	ENSAYO	INSTRUMENTO
Ensayos	Ensayo de compresión axial	Prensa Hidráulica
	Ensayo de compresión diagonal	Prensa Hidráulica
	Ensayo de resistencia al corte (Mod. Corte)	Prensa Hidráulica

Validez

“Los instrumentos de investigación serán validados por los especialistas a través del método de validación esto con el fin de verificar la veracidad y fiabilidad de la investigación a través de una opinión y prediciendo el atributo del interés como herramienta para el investigador” (Sampieri, 2003).

Todo estará sujeto a la validez de las normas del ASTM y NTP utilizadas en cada tipo de ensayo. En el caso de validación de instrumentos de las fichas de laboratorio, con el reporte de aprobación de instrumentos, fueron sometidos a juicio de expertos de amplia experiencia en el campo de la Ingeniería Civil, y con el grado mínimo de Magister o Maestro en diferentes especialidades, cuyos coeficientes de confiabilidad para una validez fue del 0.92, y se detallara a continuación:

Tabla 8: Rangos y magnitudes - Interpretación de validez

Rango	Magnitud
0.53 a menos	Validez nula
0.54 a 0.64	Validez baja
0.60 a 0.65	Valida
0.66 a 0.71	Muy valida
0.72 a 0.99	Excelente validez
1.0	Validez perfecta

Tabla 9: Validación de expertos

Ítem	NOMBRE	Reg. CIP N°	Coefficiente de Validez
01	Mo. Ing. J. P. Luciano Cortez Vargas	199843	0.90
02	Ing. Hugo Cuba Benavente	128589	0.99
03	Ing. Sergio Ivan Liendo Vargas	65074	0.88
PROMEDIO DE VALORIZACIÓN			0.92

Confiabilidad

“Es el grado en que el mismo o múltiples usos siguen los mismos resultados” (Unidad Académica de estudios generales;, 2018).

Tabla 10: Interpretación de la confiabilidad según rango y magnitudes

Rango	Magnitud
0.81 – 1.00	Muy alta
0.61 – 0.80	Alta
0.41 – 0.60	Moderada
0.21 – 0.40	Baja
0.001 – 0.20	Muy baja

La confiabilidad de las mediciones se estableció mediante el certificado de calibración de los instrumentos utilizados en cada análisis de este estudio, también se establece a través del trabajo de investigación presentado en el

contexto de la investigación, siendo un estudio aprobado y publicado, será considerado confiable; y según Ojeda et al (2016), las variables por la confiabilidad (Independiente y dependiente) fueron muy altas, mientras que la confiabilidad alcanzo de forma integrada a 0.92 y que fue considerada muy alta.

3.5. Procedimientos

La producción de muestras se llevará a cabo en el sitio, luego de lo cual las combinaciones de estándares y sus combinaciones (2.0%, 2.5% y 3.0%) se enviarán al laboratorio de materiales para su análisis, para utilizar los ensayos de resistencia a la compresión axial, resistencia a la compresión diagonal y resistencia al corte (Modulo de corte) en muretes, de acuerdo con ASTM y NTP, la evaluación de mejor elección entre los resultados considera el número de pruebas y la cantidad que se debe realizar para obtener muestras válidas y similares que se han introducido en el laboratorio.

Teniendo la validez y confiabilidad, se realizaron pruebas piloto en 396 bloques de concreto, 12 bloques prismáticos y 12 muros bajos. Estas herramientas fueron monitoreadas inusualmente por investigadores, y la información se recopiló en forma de cuestionarios, los datos se procesaron en el software del laboratorio.



Figura 6: Ensayos de laboratorio



Figura 7: Elaboración de pilas de bloquetas



Figura 8: Elaboración de muros de bloquetas

3.5.1. Estudios de laboratorio - Ensayos

- Análisis granulométrico de la ceniza de eucalipto: MTC E107-200 (Ver Anexo 4.1)
- Peso específico de la ceniza de eucalipto: ASTM D854 – 58 (Ver Anexo 4.1)
- Resistencia al corte (prismas): NCh 167. Of 2001 (Ver Anexo 4.2)
- Resistencia a la compresión axial (prismas): ASTM 1314-03b (Ver Anexo 4.3)
- Resistencia a la compresión diagonal (murete): NTP 399.621 (Ver Anexo 4.4)

3.6. Método de análisis de datos

En selección de datos, se realiza por directa observación de la muestra, lo que visualizaremos cada evidencia de prueba en el laboratorio y obtener las anotaciones necesarias a partir de los resultados de la muestra emparejada con objetivos e hipótesis. Para el cálculo del comportamiento mecánico en muros de albañilería con bloqueta de concreto modificado con ceniza de eucalipto, identificaremos a realizar las actividades. La información es obtenida de los ensayos de laboratorio que se muestran en los anexos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5.

a) Características de la composición de la bloqueta de concreto

- Peso Específico: Los valores expresados a continuación, proceden del anexo 4.1. y 4.2.
 - Cemento : 2.85 gr/cm³
 - Agregado fino : 2.31 gr/cm³
 - Agregado grueso : 2.72 gr/cm³
 - Ceniza de eucalipto : 1.81 gr/cm³
- Tamizado: El proceso de tamizado se muestran en los anexos 3.1 y 3.2
 - Agregado fino : Para la malla 100
 - Agregado grueso : Pasa la malla ¾ pulg
 - Ceniza de eucalipto : Pasa la malla 200

b) Diseño de mezclas de la bloqueta de concreto, ver anexo 4.0

Para el **Diseño de mezcla**, según ACI 211, el diseño de la resistencia de la bloqueta de concreto patrón es $f'c = 20 \text{ kg/cm}^2$ y el concreto se realiza con una combinación de Ceniza de Eucalipto en %s del 2.0%, 2.5% y 3.0%, se procedió con los datos de la muestra por bloqueta para una mejor obtención de resultados:

Obteniendo una relación de:

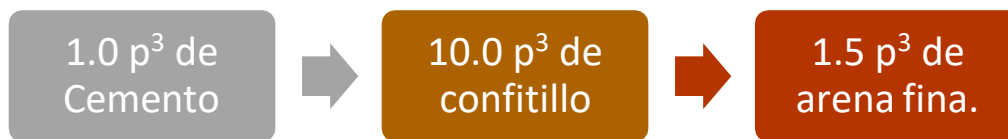


Tabla 11: Diseño de mezcla Patrón (P)

Materiales	Kg	%
Cemento	1.23	11.70%
Agregado fino (Arena)	3.74	35.59%
Agregado Grueso (Confitillo)	4.27	40.63%
Agua	1.27	12.08%
TOTAL	10.51	100.00%

Tabla 12: Diseño P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto

Materiales	Kg	%
Cemento	1.23	11.70%
Agregado fino (Arena)	3.74	35.59%
Agregado Grueso (Confitillo)	4.27	40.63%
Agua	1.27	12.08%
TOTAL	10.51	100.00%
CENIZA DE EUCALIPTO	0.0246	2.00 %

Tabla 13: Diseño P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto

Materiales	Kg	%
Cemento	1.23	11.70%
Agregado fino (Arena)	3.74	35.59%
Agregado Grueso (Confitillo)	4.27	40.63%
Agua	1.27	12.08%
TOTAL	10.51	100.00%
CENIZA DE EUCALIPTO	0.0308	2.50 %

Tabla 14: Diseño P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto

Materiales	Kg	%
Cemento	1.23	11.70%
Agregado fino (Arena)	3.74	35.59%
Agregado Grueso (Confitillo)	4.27	40.63%
Agua	1.27	12.08%
TOTAL	10.51	100.00%
CENIZA DE EUCALIPTO	0.0369	3.00 %

Tabla 15: Cantidad de Ceniza de Eucalipto en relación al peso del cemento

Descripción	% Ceniza de Eucalipto	Kg
Peso del cemento	100.00%	42.500
Patrón (P)	0.00%	0.000
D – 1	2.00%	0.0246
D – 2	2.50%	0.0308
D – 3	3.00%	0.0369

- a) Fabricación de bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto, obtener muestras y curarlas.

Se elaboro un total 396 unidades de bloquetas de concreto.

- b) Elaboración de pilas conformado por 03 bloquetas de concreto y curar.

Se laboraron 12 prismas, con mortero 1:4. Ver anexo 4.4. Ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas de albañilería

- c) Realización del ensayo de $f'c$, aplicando la (Ec. 2.1.)
- d) Elaboración de muretes conformado por 15 bloquetas de concreto y curar.

Se laboraron 12 muretes, proporción de mortero 1:4. Ver anexo 4.5. Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería

- e) Realización del ensayo de $V'm$, aplicando la (Ec. 2.2.)
- f) Elaboración de prismas conformado por 03 bloquetas de concreto y curar.

Se laboraron 12 prismas, con mortero 1:4. Ver anexo 4.3. Ensayo de resistencia al corte por cizallaje.

- g) Realización del ensayo de R, aplicando la (Ec. 2.3.)

Se continuará con el análisis de datos desde el primer objetivo específico hasta llegar al objetivo general de la investigación

3.6.1. Calculo del cambio de la fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto.

Tabla 16: Muro Patrón – $f'c$.

PILAS		N° DE LADRILLOS		INCREMENTO POR EDAD						
TIPO DE MORTERO	P2		3	14 dias	21 dias	28 dias				
DESVIACION ESTANDAR	1.87			1.15	1.05	1				
N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	Dial (KG)	DIMENSIONES DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO		RESISTENCIA QUE TIENE		
						Largo	Ancho	Area Bruta	f m (Resistencia unitaria al corte promedio)	f m (Resistencia característica al corte)
1	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	19452.00 Kg	30.0 cm	15.0 cm	450.00 cm ²	30.56 Kg/cm ²	28.689 Kg/cm ²
2	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	19441.00 Kg	29.8 cm	15.1 cm	449.98 cm ²	30.55 Kg/cm ²	28.673 Kg/cm ²
3	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	19554.00 Kg	30.1 cm	15.2 cm	457.52 cm ²	30.22 Kg/cm ²	28.344 Kg/cm ²
									PROMEDIO=	28.568 Kg/cm²

Tabla 17: Muro al 2% de Ceniza de Eucalipto – f'c.

PILAS		N° DE LADRILLOS		INCREMENTO POR EDAD		
		3		14 dias	21 dias	28 dias
TIPO DE MORTERO		P2		1.15	1.05	1
DESVIACION ESTANDAR		1.87				

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	Dial (KG)	DIMENSIONES DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO			RESISTENCIA QUE TIENE	
						Largo	Ancho	Area Bruta	f m (Resistencia unitaria al corte promedio)	f m (Resistencia característica al corte)
4	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	20921.00 Kg	30.0 cm	14.9 cm	446.26 cm ²	33.15 Kg/cm ²	31.272 Kg/cm ²
5	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	20622.00 Kg	29.8 cm	14.8 cm	441.04 cm ²	33.06 Kg/cm ²	31.185 Kg/cm ²
6	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	21295.00 Kg	30.2 cm	15.0 cm	453.00 cm ²	33.24 Kg/cm ²	31.363 Kg/cm ²

Tabla 18: Muro al 2.5% de Ceniza de Eucalipto – f'c.

PILAS		N° DE LADRILLOS		INCREMENTO POR EDAD		
		3		14 dias	21 dias	28 dias
TIPO DE MORTERO		P2		1.15	1.05	1
DESVIACION ESTANDAR		1.87				

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	Dial (KG)	DIMENSIONES DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO			RESISTENCIA QUE TIENE	
						Largo	Ancho	Area Bruta	f m (Resistencia unitaria al corte promedio)	f m (Resistencia característica al corte)
7	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	21821.00 Kg	29.9 cm	15.0 cm	448.50 cm ²	34.40 Kg/cm ²	32.525 Kg/cm ²
8	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	21852.00 Kg	30.0 cm	15.1 cm	453.30 cm ²	34.08 Kg/cm ²	32.209 Kg/cm ²
9	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	22114.00 Kg	30.0 cm	15.2 cm	456.00 cm ²	34.29 Kg/cm ²	32.414 Kg/cm ²
									PROMEDIO=	32.383 Kg/cm ²

Tabla 19: Muro al 3% de Ceniza de Eucalipto – f'c.

PILAS		N° DE LADRILLOS		INCREMENTO POR EDAD		
		3		14 dias	21 dias	28 dias
TIPO DE MORTERO		P2		1.15	1.05	1
DESVIACION ESTANDAR		1.87				

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	Dial (KG)	DIMENSIONES DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO			RESISTENCIA QUE TIENE	
						Largo	Ancho	Area Bruta	f m (Resistencia unitaria al corte promedio)	f m (Resistencia característica al corte)
10	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	22095.00 Kg	29.9 cm	14.9 cm	445.51 cm ²	35.06 Kg/cm ²	33.191 Kg/cm ²
11	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	22081.00 Kg	29.1 cm	15.1 cm	439.41 cm ²	35.53 Kg/cm ²	33.655 Kg/cm ²
12	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	22155.00 Kg	30.2 cm	14.8 cm	446.96 cm ²	35.04 Kg/cm ²	33.172 Kg/cm ²
									PROMEDIO=	33.339 Kg/cm ²

Tabla 20: Muros - Resultados de la resistencia a la compresión axial.

Dosificación	Ss	f'm – Ss kg/cm ²
Bloqueta Patrón (P)	1.87	28.568
P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto		31.273
P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto		32.383
P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto		33.339

3.6.2. Calculo de la alteración de la fuerza a corte (Modulo de corte) de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto.

Tabla 21: Muro Patrón – R (Modulo de corte).

Nº de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	f'm (Resistencia a la compresion axial)	Em (Modulo de elasticidad) =700*f'm	Gm (Modulo de corte)=0.4*Em	G'm (Modulo de corte Corregido)
1	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	28.69 Kg/cm ²	20082.03 Kg/cm ²	8032.81 Kg/cm ²	7508.47 Kg/cm ²
2	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	28.67 Kg/cm ²	20070.89 Kg/cm ²	8028.35 Kg/cm ²	7504.02 Kg/cm ²
3	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	28.34 Kg/cm ²	19840.74 Kg/cm ²	7936.30 Kg/cm ²	7411.96 Kg/cm ²
PROMEDIO=							7999.155 Kg/cm ²	7474.817 Kg/cm ²

Tabla 22: Muro al 2% de Ceniza de Eucalipto – R (Modulo de corte).

Nº de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	f'm (Resistencia a la compresion axial)	Em (Modulo de elasticidad) =700*f'm	Gm (Modulo de corte)=0.4*Em	G'm (Modulo de corte Corregido)
4	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	31.27 Kg/cm ²	21890.69 Kg/cm ²	8756.28 Kg/cm ²	8231.94 Kg/cm ²
5	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	31.19 Kg/cm ²	21829.52 Kg/cm ²	8731.81 Kg/cm ²	8207.47 Kg/cm ²
6	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	31.36 Kg/cm ²	21953.83 Kg/cm ²	8781.53 Kg/cm ²	8257.19 Kg/cm ²
PROMEDIO=							8756.539 Kg/cm ²	8232.201 Kg/cm ²

Tabla 23: Muro al 2.5% de Ceniza de Eucalipto – R (Modulo de corte).

Nº de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	f'm (Resistencia a la compresion axial)	Em (Modulo de elasticidad) =700*f'm	Gm (Modulo de corte)=0.4*Em	G'm (Modulo de corte Corregido)
7	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	32.53 Kg/cm ²	22767.67 Kg/cm ²	9107.07 Kg/cm ²	8582.73 Kg/cm ²
8	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	32.21 Kg/cm ²	22546.44 Kg/cm ²	9018.58 Kg/cm ²	8494.24 Kg/cm ²
9	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	32.41 Kg/cm ²	22689.63 Kg/cm ²	9075.85 Kg/cm ²	8551.52 Kg/cm ²
PROMEDIO=							9067.166 Kg/cm ²	8542.828 Kg/cm ²

Tabla 24: Muro al 3% de Ceniza de Eucalipto - Resistencia al corte (Modulo de corte).

Nº de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	f'm (Resistencia a la compresion axial)	Em (Modulo de elasticidad) =700*f'm	Gm (Modulo de corte)=0.4*Em	G'm (Modulo de corte Corregido)
10	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	33.19 Kg/cm2	23233.64 Kg/cm2	9293.46 Kg/cm2	8769.12 Kg/cm2
11	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	33.66 Kg/cm2	23558.61 Kg/cm2	9423.44 Kg/cm2	8899.11 Kg/cm2
12	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	33.17 Kg/cm2	23220.45 Kg/cm2	9288.18 Kg/cm2	8763.84 Kg/cm2
PROMEDIO=							9335.028 Kg/cm2	8810.690 Kg/cm2

Tabla 25: Muros - Resultados de la resistencia al corte.

Dosificación	Módulo de corte (R) kg/cm²
Bloqueta Patrón (P)	7474.817
P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto	8232.201
P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto	8542.828
P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto	8810.690

3.6.3. Calculo del cambio a compresion diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto.

Tabla 26: Muro Patrón – V'm.

MURETES		DETALLES DEL MURO			INCREMENTO POR EDAD			RESISTENCIA QUE TIENE		
TIPO DE MORTERO	P2	LARGO	ANCHO	Nº DE LAD.	14 dias	21 dias	28 dias	V m (Resistencia unitaria al corte promedio)	V'm (Resistencia característica al corte)	
DESVIACION ESTANDAR	0.21	1.03 m	1.06 m	12.5	1.15	1.05	1			
Nº de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	Dial (KG)	Largo	Ancho	Area Bruta	V m (Resistencia unitaria al corte promedio)	V'm (Resistencia característica al corte)
1	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2652.00 Kg	30.0 cm	15.0 cm	450.00 cm2	4.17 Kg/cm2	3.952 Kg/cm2
2	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2650.00 Kg	29.8 cm	15.1 cm	449.98 cm2	4.16 Kg/cm2	3.949 Kg/cm2
3	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2610.00 Kg	30.1 cm	15.2 cm	457.52 cm2	4.03 Kg/cm2	3.819 Kg/cm2
PROMEDIO=									3.907 Kg/cm2	

Tabla 27: Muro al 2% de Ceniza de Eucalipto – V'm

MURETES		DETALLES DEL MURO			INCREMENTO POR EDAD			RESISTENCIA QUE TIENE		
TIPO DE MORTERO	P2	LARGO	ANCHO	Nº DE LAD.	14 dias	21 dias	28 dias	V m (Resistencia unitaria al corte promedio)	V'm (Resistencia característica al corte)	
DESVIACION ESTANDAR	0.21	1.03 m	1.06 m	12.5	1.15	1.05	1			
Nº de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboracion	Fecha de rotura	Edad del especimen	Dial (KG)	Largo	Ancho	Area Bruta	V m (Resistencia unitaria al corte promedio)	V'm (Resistencia característica al corte)
4	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2715.00 Kg	30.0 cm	14.9 cm	446.26 cm2	4.30 Kg/cm2	4.087 Kg/cm2
5	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2720.00 Kg	29.8 cm	14.8 cm	441.04 cm2	4.36 Kg/cm2	4.146 Kg/cm2
6	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2700.00 Kg	29.2 cm	15.0 cm	438.00 cm2	4.36 Kg/cm2	4.144 Kg/cm2
PROMEDIO=									4.126 Kg/cm2	

Tabla 28: Muro al 2.5% - V'm.

MURETES		DETALLES DEL MURO			INCREMENTO POR EDAD		
TIPO DE MORTERO	P2	LARGO	ANCHO	N° DE LAD.	14 días	21 días	28 días
DESVIACION ESTANDAR	0.21	1.03 m	1.06 m	12.5	1.15	1.05	1

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboración	Fecha de rotura	Edad del espécimen	Dial (KG)	DIMENSIONES DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO		Area Bruta	RESISTENCIA QUE TIENE	
						Largo	Ancho		V m (Resistencia unitaria al corte promedio)	V m (Resistencia característica al corte)
7	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	2880.00 Kg	29.9 cm	15.0 cm	448.50 cm ²	4.54 Kg/cm ²	4.326 Kg/cm ²
8	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	2800.00 Kg	29.0 cm	15.1 cm	438.20 cm ²	4.52 Kg/cm ²	4.303 Kg/cm ²
9	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	2950.00 Kg	30.0 cm	15.2 cm	456.00 cm ²	4.57 Kg/cm ²	4.360 Kg/cm ²
PROMEDIO=										4.330 Kg/cm ²

Tabla 29: Muro al 3% - V'm.

MURETES		DETALLES DEL MURO			INCREMENTO POR EDAD		
TIPO DE MORTERO	P2	LARGO	ANCHO	N° DE LAD.	14 días	21 días	28 días
DESVIACION ESTANDAR	0.21	1.03 m	1.06 m	12.5	1.15	1.05	1

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboración	Fecha de rotura	Edad del espécimen	Dial (KG)	DIMENSIONES DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO		Area Bruta	RESISTENCIA QUE TIENE	
						Largo	Ancho		V m (Resistencia unitaria al corte promedio)	V m (Resistencia característica al corte)
10	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2910.00 Kg	29.9 cm	14.9 cm	445.51 cm ²	4.62 Kg/cm ²	4.404 Kg/cm ²
11	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2995.00 Kg	30.1 cm	15.1 cm	454.51 cm ²	4.66 Kg/cm ²	4.445 Kg/cm ²
12	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2950.00 Kg	30.2 cm	14.8 cm	446.96 cm ²	4.67 Kg/cm ²	4.452 Kg/cm ²
PROMEDIO=										4.433 Kg/cm ²

Tabla 30: Muros - Resultados en la resistencia a la compresión diagonal.

Dosificación	Desviación estándar Ss	V'm corregido kg/cm ²
Bloqueta Patrón (P)	0.21	3.907
P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto		4.126
P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto		4.33
P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto		4.433

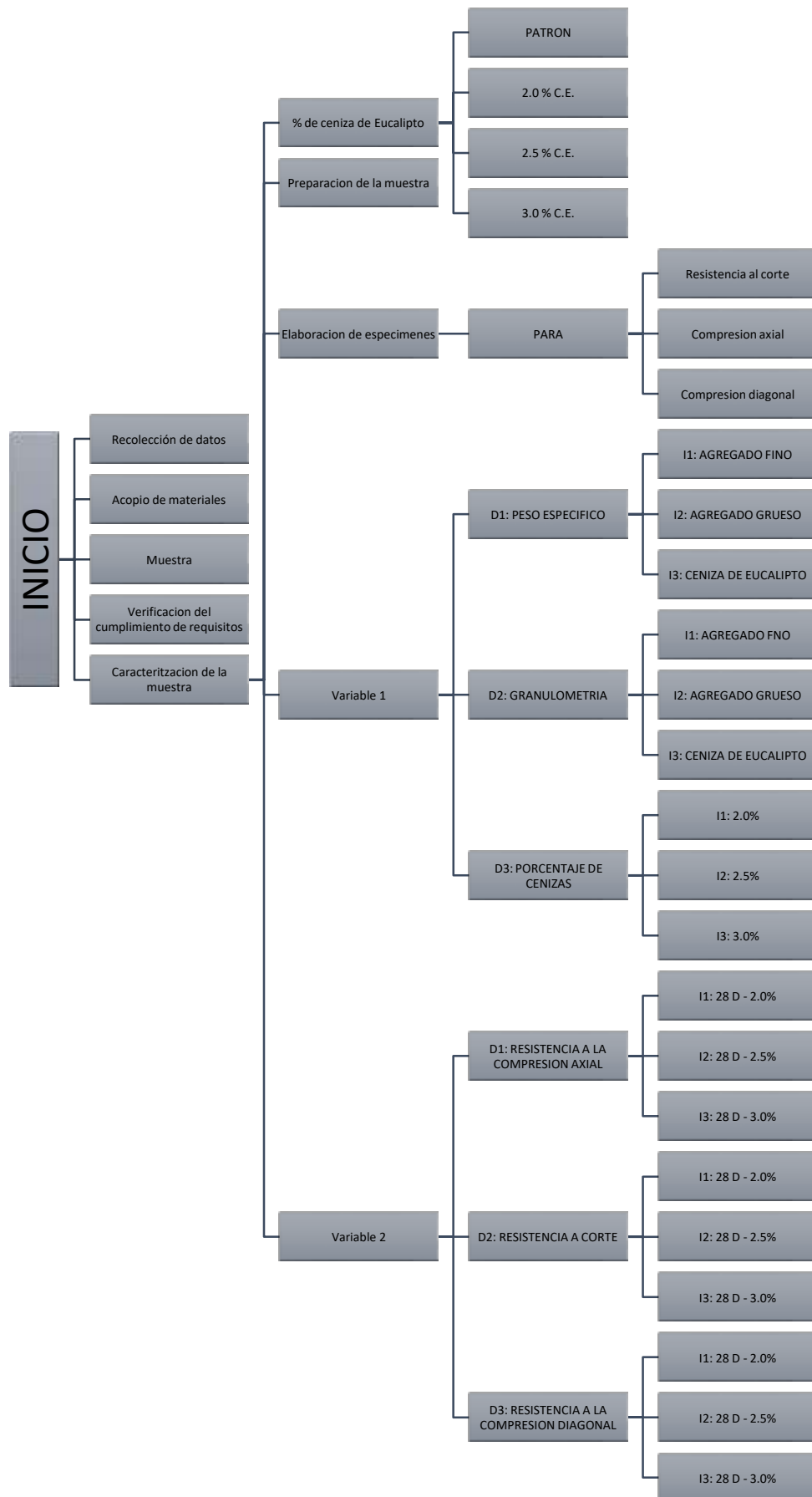
Fuente: Elaboración Propia - Chalco (2021)

3.6.4. Determinación de la alteración del comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto.

Tabla 31: Resultados obtenidos de los muros de albañilería.

Dosificación	R (kg/cm ²)	f'm (kg/cm ²)	V'm (kg/cm ²)
Bloqueta Patrón (P)	7474.817	28.568	3.907
P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto	8232.201	31.273	4.126
P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto	8542.828	32.383	4.33
P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto	8810.690	33.339	4.433

Figura 9: Flujograma



3.7. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación como estudiante de ingeniería civil, se elaboró con absoluta verdad, honestidad, confianza y respeto, y no parcialmente copiara el trabajo de otros autores, citando que son la norma ISO-690-2010 adoptada, se respetan sus aportes, Todos los manuales , los estándares y las herramientas utilizadas en el proyecto de investigación se especifican en Las resoluciones relevantes y finales se publicarán para su comparación mediante la herramienta en línea de Turnitin.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

Se ubica en la región sur oriental del Perú, incluyendo la cordillera de los Andes y partes de la selva alta. Limita al norte con Ucayali, al sur con Arequipa y Puno, al este con Madre de Dios y Puno y al oeste con Apurímac, Arequipa, Junín y Ayacucho.



Figura 10: Perú - Mapa

Fuente: Google Search

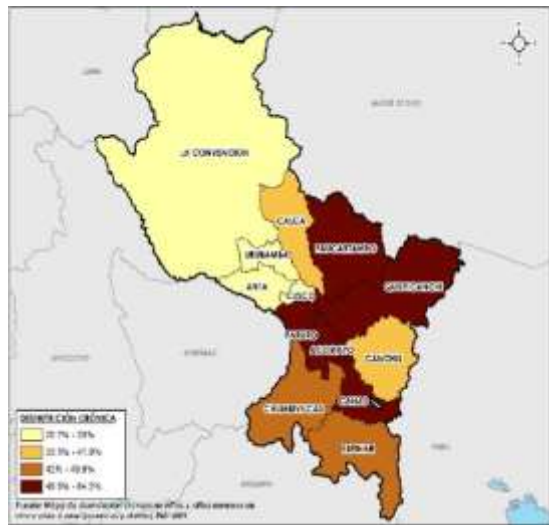


Figura 11: Cusco - Mapa de la Región

Fuente: Google Search



Figura 12: Mapa del Distrital de Cusco

Fuente: Google Search

Ubicación de proyecto: La presente investigación: “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con ceniza de Eucalipto, San Jerónimo – Cusco - 2021”, se desarrolló en el distrito de San Jerónimo, provincia del Cusco.

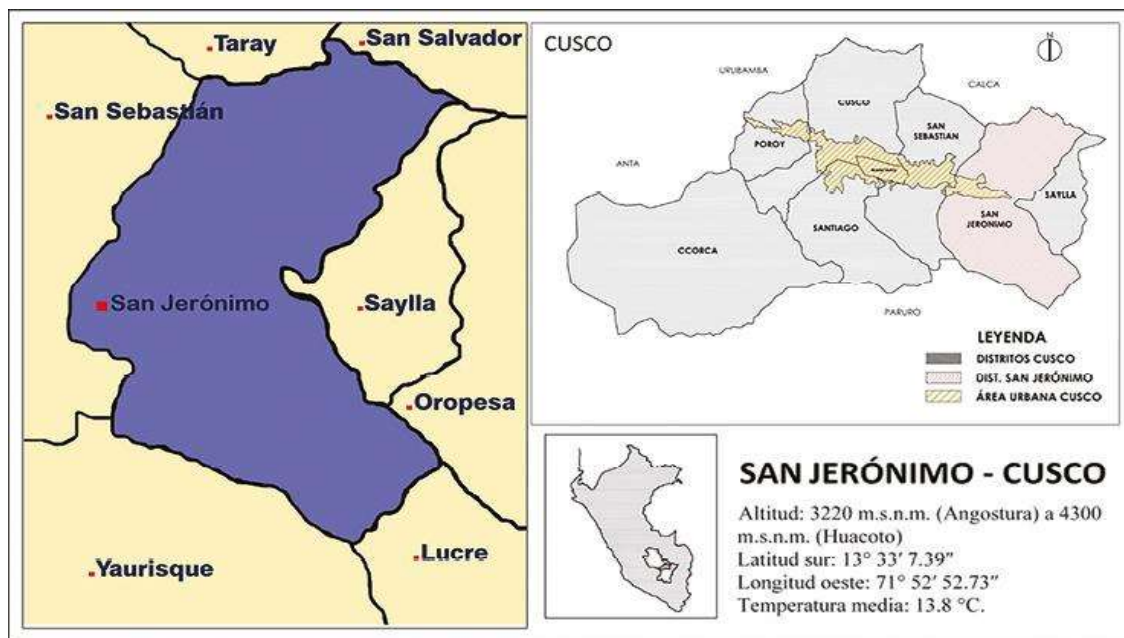


Figura 13: San Jerónimo - Mapa del distrito

Fuente: Plan Urbano del distrito del Cusco – PUD (2019)

Limites

Norte : con los distritos de Taray y San Salvador (Cerros Picol y Nañuhuayco).

Sur : Con el distrito de Yaurisque (cerro de Occoruro).

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

Oeste : Con el Distrito de San Sebastián.

Ubicación Geográfica: San Jerónimo se encuentra ubicado en la Provincia y Provincia del Cusco. Se ubica geográficamente en el borde occidental de los Andes orientales, hacia el sureste. Se encuentra a 11 km de la capital provincial del Cusco. La elevación va desde los 3220 m sobre el nivel del mar en Angostura hasta los 4300 en Huaccoto.

Clima: San Jerónimo El Distrito de San Jerónimo se caracteriza por presentar un clima templado en las zonas bajas del valle y frías en las zonas altas con una característica estacional bimodal durante el año, es decir, con dos temporadas marcadas una de secas (Abril a Octubre) y otra de lluvias (Noviembre a Marzo).

4.2. Resultados

4.2.1. Resultados del análisis de la fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto

Tabla 32: Muros - Resultados a f'c

Dosificación	Ss	f'm - Ss kg/cm ²
Bloqueta Patrón (P)	2.72	28.568
P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto		31.273
P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto		32.383
P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto		33.339

Fuente: Elaboración Propia (2021)

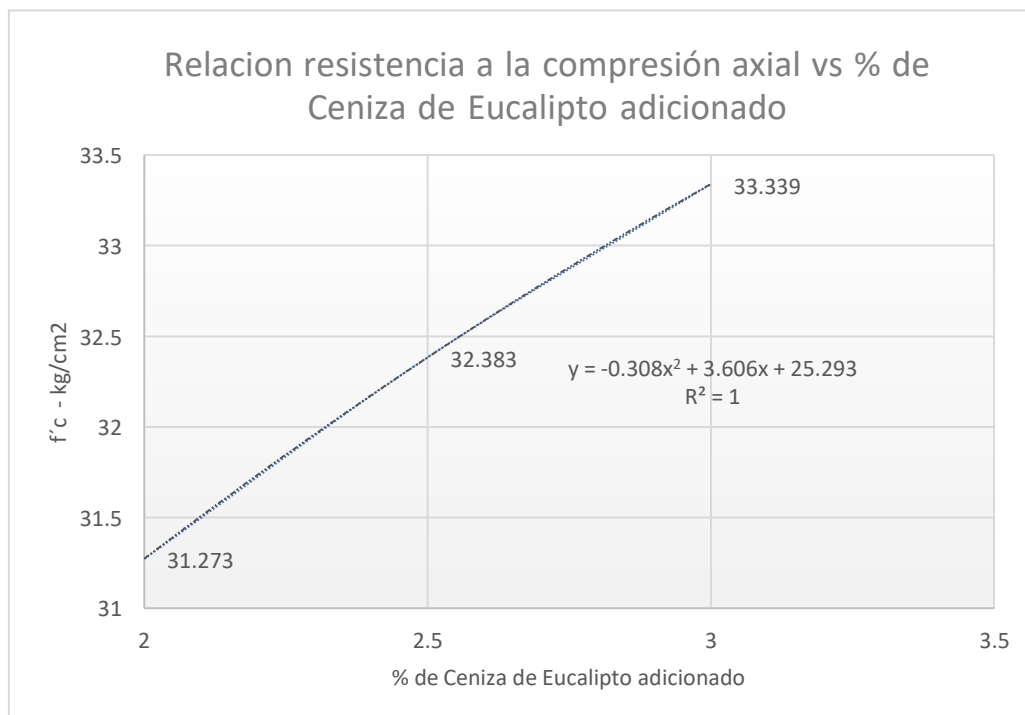


Figura 14: Relación f'c vs % adicionando CE.

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

En la tabla 32 y figura 16, en muros la resistencia promedio a $f'c$ bloquetas de concreto modificado con mortero 1:4, ensayado a los 28 días al 3% de ceniza de eucalipto es de $33.339 \text{ kg/cm}^2 \pm 1.786 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación). No existiendo norma para comparar se hace referencia a la norma E080 ADOBE (2017), la mínima resistencia es 2.0 kg/cm^2 , intenta exceder la resistencia mínima especificada para determinar y mejorar la resistencia a $f'c$.

4.2.2. Resultado de la estimación de la alteración de la fuerza de corte (Modulo de corte) de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto.

Tabla 33: Muros - Resultados a resistencia al corte (Modulo de corte)

Dosificación	Módulo de corte (R) kg/cm^2
Bloqueta Patrón (P)	7474.817
P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto	8232.201
P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto	8542.828
P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto	8810.690

Fuente: Elaboración Propia (2021)

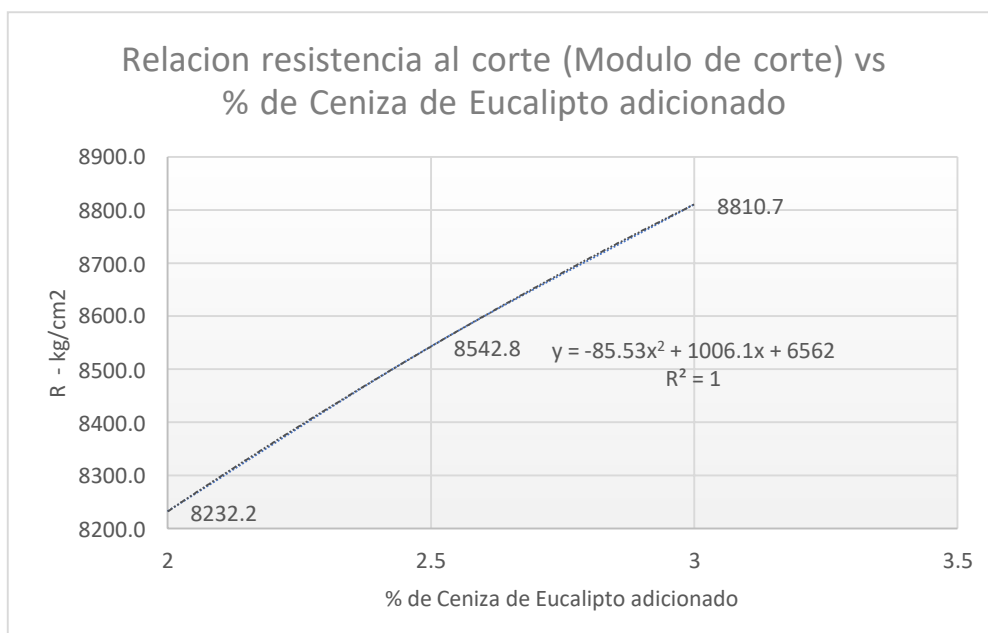


Figura 15: Relación R vs % adicionando CE .

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

En la tabla 33 y figura 17, la resistencia promedio al corte (Modulo de corte) de muros de albañilería con bloquetas de concreto modificados asentados con mortero 1:4, ensayados a los 28 días al 3% de ceniza de eucalipto es de 8810.7 kg/cm² +- 500.108 kg/cm² (rango de variación), dado que según la norma E070, indica que se deberá hallar el módulo de elasticidad según a la f'c usando la formula $E_m = 700f'_m$, usado la f'c de pilas y calculando el módulo de corte a $0.40E_m$; los valores declarados de E_m y G_m se pueden calcular empíricamente como se especifica en la sección 13.

4.2.3. Resultado de la determinación del cambio a compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto (CE)

Tabla 34: Muros - Resultados a resistencia a compresión diagonal

Dosificación	Desviación estándar Ss	V'm corregido = V'm - Ss kg/cm ²
Bloqueta Patrón (P)	0.21	3.907
P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto		4.126
P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto		4.33
P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto		4.433

Fuente: Elaboración Propia - Challco (2021)

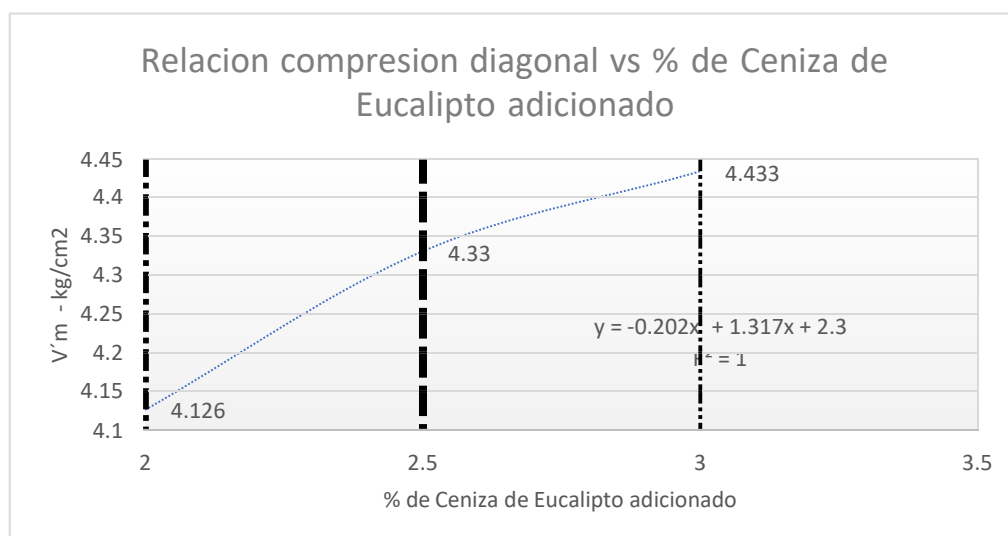


Figura 16: Relación V'm vs % de CE adicionado

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación:

En la tabla 34 y figura 18, la resistencia a la $V'm$ en muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado, asentados con mortero 1:4, ensayados a los 28 días al 3% de ceniza de eucalipto es de $4.433 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.202 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación), Falla por tensión cruzada para un buen agarre, superando la fuerza mínima según norma E080 ADOBE (2017) para un curado de 30 días es de 0.25 kg/cm^2 .

4.2.4. Resultado de la determinación de la alteración del comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto

Tabla 35: Resultados obtenidos de los muros de albañilería.

Dosificación	R (kg/cm ²)	f'm (kg/cm ²)	V'm (kg/cm ²)
Bloqueta Patrón (P)	13881.6	69.408	8.286
P + 2.0 % de Ceniza de Eucalipto	14343.5	71.718	8.707
P + 2.5 % de Ceniza de Eucalipto	14695.93	73.480	8.801
P + 3.0 % de Ceniza de Eucalipto	15235.193	76.176	9.143

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Interpretación: En la tabla 35, los muros de albañilería con bloquetas de concreto modificados asentados con mortero 1:4, desarrollo en la $f'c$ axial ensayado a los 28 días al 3% de ceniza de eucalipto es de $33.339 \text{ kg/cm}^2 \pm 1.786 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación), en la R (Modulo de corte) ensayado a los 28 días es de $8810.7 \text{ kg/cm}^2 \pm 500.108 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación); y la resistencia a la $V'm$ ensayado a los 28 días es de $4.433 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.202 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación), estas resistencias corresponden con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto al 3.0%; superando las resistencias mínimas que establece la norma E080 ADOBE (2017), la NCh 167 (2001) y dado que según la norma E070, indica que se deberá hallar el módulo de elasticidad según a la resistencia a la compresión usando la formula $E_m = 700f'm$, usado al resistencia a la compresión de pilas y calculando el módulo de corte a $0.40E_m$;

los valores declarados de Em y Gm se pueden calcular empíricamente como se especifica en la sección 13.

4.3. Contrastes de Hipótesis

4.3.1. Contraste de hipótesis 1

Teniendo la HE1a: La fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto cambia considerablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021; y la HE1o: La $f'c$ de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no cambia considerablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021; se verifica que según a los datos obtenidos se tiene como estado $33.339 \text{ kg/cm}^2 \pm 1.786 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación), cambia dentro de los parámetros establecidos en la muestra ; por lo tanto se acepta la HE1a.

4.3.2. Contraste de hipótesis 2

Teniendo la HE2a: La fuerza a corte de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto se altera favorablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021; y la HE2o: La R de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no se altera favorablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021; se verifica que según a los datos obtenidos $8810.7 \text{ kg/cm}^2 \pm 500.108 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación), altera dentro de los parámetros establecidos en la muestra ; por lo tanto se acepta la HE2a.

4.3.3. Contraste de hipótesis 3

Teniendo la HE3a: La fuerza a compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto cambia notablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021; y la HE3o: La $V'm$ de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no cambia notablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021; se verifica que según a los datos obtenidos $4.433 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.202 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación), cambia dentro de los parámetros establecidos en la muestra ; por lo tanto se acepta la HE2a.

4.3.4. Contraste de hipótesis general

Teniendo HGa: El mecánico comportamiento de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto varia significativamente, San Jerónimo, Cusco, 2021; y la HG0: El mecánico comportamiento de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no varia significativamente, San Jerónimo, Cusco, 2021; se verifica que según a los datos obtenidos en los ensayos de resistencia a la compresión, resistencia al corte (Modulo de corte) y resistencia a la compresión diagonal, varia dentro de los parámetros establecidos en la muestra ; por lo tanto se acepta la HGa.

V. DISCUSIÓN

Discusión 01:

La $f'c$ promedio en muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con mortero 1:4, ensayado a los 28 días al 3% de ceniza de eucalipto es de $33.339 \text{ kg/cm}^2 \pm 1.786 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación).

Al respecto es inferior a Ojeda, A. (2018) citado en el antecedente internacional que obtuvo una resistencia al corte de 46.1 kg/cm^2 . Así mismo, Cañola y Echevarría (2017) citado como artículo científico obtuvo una resistencia al corte de 8.1 Mpa . Finalmente la norma E080 (2017) establece una $f'c$ mínima de 2.0 kg/cm^2 . Puede ver que el valor establecido para el 1er objetivo específico es menor que el valor anterior y mayor que el texto, logrando así el objetivo.

Discusión 02:

La resistencia promedio al corte (Modulo de corte) de muros de albañilería con bloquetas de concreto modificados asentados con mortero 1:4, ensayados a los 28 días al 3% de ceniza de eucalipto es de $8810.7 \text{ kg/cm}^2 \pm 500.108 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación). Al respecto es inferior a Bernal y Palacio (2018) citado en el antecedente internacional que obtuvo una resistencia al corte de 25 kg/cm^2 . Asimismo, Castilla y Marinilli. (2016), citado como artículo científico obtuvo una resistencia al corte de 0.75 Mpa . Finalmente; dado que según la norma E070, indica que se deberá hallar el módulo de elasticidad según a la resistencia a la compresión usando la formula $E_m = 700f'c$, usado a la resistencia a la compresión de pilas y calculando el módulo de corte a $0.40E_m$; dando a conocer que opcionalmente los valores de E_m y G_m podrán calcularse experimentalmente según se especifica el artículo 13. Puede ver que el valor establecido para el 2do objetivo específico es más bajo que el fondo y más alto que el texto, logrando así el objetivo.

Discusión 03:

La $V'm$ en muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado, asentados con mortero 1:4, ensayados a los 28 días al 3% de ceniza de eucalipto es de $4.433 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.202 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación), fallando por tensión diagonal este efecto a tener una buena adherencia. Al respecto es superior a Bernal y Palacio (2018) citado en el antecedente internacional que obtuvo una resistencia al corte de 7.5 kg/cm^2 . Asimismo, Barragán et al (2017) citado como artículo científico obtuvo una resistencia al corte de 0.95 Mpa . Finalmente la norma E080 (2017) establece una mínima resistencia a la especificada para un tiempo de curado de 30 días es de 0.25 kg/cm^2 . Como se puede observar, el valor fijado para el 3er objetivo específico es menor que el valor antecesor y mayor que el del texto, consiguiendo así el objetivo.

Discusión 04:

Los muros de albañilería con bloquetas de concreto modificados asentados con mortero 1:4, en la $f'c$ axial Ojeda, A. (2018) citado en el antecedente internacional que obtuvo una $f'c$ de 46.1 kg/cm^2 ; asimismo, Cañola y Echevarría (2017) citado como artículo científico obtuvo una resistencia al corte de 8.1 Mpa desarrollo compresión axial ensayado a los 28 días al 3% de ceniza de eucalipto es de $33.339 \text{ kg/cm}^2 \pm 1.786 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación). Al respecto con la R (Modulo de corte) es inferior a Bernal y Palacio (2018) citado en el antecedente internacional que obtuvo una R de 25 kg/cm^2 ; asimismo, Castilla y Marinilli. (2016), citado como artículo científico obtuvo una R de 0.75 Mpa ; en la R (Modulo de corte) ensayado a los 28 días es de $8810.7 \text{ kg/cm}^2 \pm 500.108 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación). Con respecto a la $V'm$, es superior a Bernal y Palacio (2018) citado en el antecedente internacional que obtuvo una resistencia al corte de 7.5 kg/cm^2 . Asimismo, Barragán et al (2017) citado como artículo científico obtuvo una resistencia al corte de 0.95 Mpa , la $V'm$ ensayado a los 28 días es de $4.433 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.202 \text{ kg/cm}^2$ (rango de variación), estas resistencias corresponden con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto al 3.0%. Excede la resistencia mínima especificada en E080 ADOBE (2017), NCh 167 (2001) y cumple con E070; establece que los valores de E_m y G_m pueden calcularse opcionalmente de forma experimental de acuerdo con el punto 13.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1:

La f_c de muros de albañilería con bloquetas de concreto modificados asentados con mortero 1:4, a los 28 días es de $33.339 \text{ kg/cm}^2 \pm 1.786 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación), esta resistencia corresponde con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto al 3.0%, llegando a cumplir con el objetivo de analizar el cambio de la fuerza a compresión axial para muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto.

Conclusión 2:

La R (Modulo de corte) en muros de albañilería con bloquetas de concreto modificados asentados con mortero 1:4, a los 28 días es de $8810.7 \text{ kg/cm}^2 \pm 500.108 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación), esta resistencia corresponde con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto al 3.0%, llegando a cumplir con el objetivo de estimar la alteración de la resistencia al corte (Modulo de corte) para muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto.

Conclusión 3:

La V_m con bloquetas de concreto modificados asentados con mortero 1:4, a los 28 días es de $4.433 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.202 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación), esta resistencia corresponde con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto al 3.0%, llegando a cumplir con el objetivo de calcular el cambio de la compresión diagonal para muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto.

Conclusión 4:

Los muros de albañilería con bloquetas de concreto modificados asentados con mortero 1:4, desarrollo para f_c de $33.339 \text{ kg/cm}^2 \pm 1.786 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación), R (Modulo de corte) de $8810.7 \text{ kg/cm}^2 \pm 500.108 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación), y a la V_m de $4.433 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.202 \text{ kg/cm}^2$ (Rango de variación),

estas resistencias corresponde con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto al 3.0%, llegando a cumplir con el objetivo general de determinar la alteración del comportamiento mecánico para muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con ceniza de eucalipto.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 01:

Se recomienda emplear la dosificación de la bloqueta de concreto al 3.0%, el asentamiento con mortero 1:4; mejora en muros la $f'c$ de albañilería. Alcanzado mayores resistencias es preferente ensayar en un tiempo mayor a los 28 días.

Se recomienda emplear dosificaciones mayores al 3% para encontrar el punto máximo de tendencia del ensayo, ya que al usar dosificaciones menores al 3%, se verifica únicamente la tendencia a subir de la resistencia a la compresión axial.

Recomendación 02:

Se recomienda emplear la dosificación de la bloqueta de concreto al 3.0%, el asentamiento con mortero 1:4; valores superiores a esta reduce la R (Modulo de corte) en muros de albañilería. Para alcanzar mayores resistencias es preferente ensayar en un tiempo mayor a los 28 días.

Se recomienda emplear dosificaciones mayores al 3% para encontrar el punto máximo de tendencia del ensayo, ya que al usar dosificaciones menores al 3%, se verifica únicamente la tendencia a subir de la resistencia al corte (Modulo de corte).

Recomendación 03:

Se recomienda emplear la dosificación de la bloqueta de concreto al 3.0%, el asentamiento con mortero 1:4; ensayarlos a un tiempo menos de 30 días, reduce la $V'm$ y no logra el efecto de destruir el estiramiento diagonal del muro de mampostería.

Se recomienda emplear dosificaciones mayores al 3% para encontrar el punto máximo de tendencia del ensayo, ya que al usar dosificaciones menores al 3%, se verifica únicamente la tendencia a subir de la resistencia a la compresión diagonal.

Recomendación 04:

Se recomienda emplear la dosificación de la bloqueta de concreto al 3.0%, moldeados los bloques de hormigón se modificaron hidráulicamente y se dejaron secar durante 28 días antes de la colocación para obtener una mayor resistencia mecánica después de la aplicación a los muros de mampostería.

Se recomienda emplear dosificaciones mayores al 3% para encontrar el punto máximo de tendencia del ensayo, ya que al usar dosificaciones menores al 3%, se verifica únicamente la tendencia a subir de las propiedades mecánicas para muros de albañilería con bloquetas modificadas con ceniza de eucalipto.

REFERENCIAS

1. *A review on the utilization of fly ash.* **Ahmaruzzaman.** 2010. 3, Issue : ELSEIVER, 2010, Vol. 36, págs. 327-363.
2. **ACI COMITÉ 211.** 2021. *Diseño de mezclas de concreto.* USA : American Concrete Institute, 2021.
3. *Análisis de confiabilidad y validez de un instrumento de medición de la sociedad del conocimiento y su dependencia en las tecnologías de la información y comunicación.* **Lao, T. y Takakuwa, R.** 2016. 2, s.l. : Revista de INICIACIÓN CIENTÍFICA - JOURNAL OF UNDERGRADUATE RESEARCH, 2016, Vol. 2, págs. 64-75. ISSN: 2412-0464.
4. **ASTM C1314.** 2018. *Standard Test Method for Compressive Stregth of Masonry Prisms.* USA : ASTM INTERNATIONAL, 2018.
5. **ASTM C144.** 2020. *Standard Specification for Aggregate for Masonry Mortar.* USA : ASTM INTERNATIONAL, 2020.
6. **ASTM C567.** 2020. *Standard Test Method for Determing Density of Structural Lightweight Concrete.* USA : ASTM INTERNATIONAL, 2020.
7. **ASTM C618.** 2018. *Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete.* USA : ASTM INTERNATIONAL, 2018.
8. **ASTM D854.** 2017. *Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer.* USA : ASTM INTERNATIONAL, 2017.
9. **Barrantes, J. y Holguin, R.** 2015. *Influencia del porcentaje de reemplazo de ceniza volante por cemento, sobre la resistencia a la compresion y absorcion en la fabricacion de adoquines de transito liviano.* Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, 2015.
10. **Bernal, M. y Palacio, N.** 2018. *Correlación entre las propiedades mecánicas de los bloques ecológicos fabricados con componentes del Tetra pak reciclado y bloques convencionales.* Quito : Universidad Central del Ecuador, 2018.
11. *Bloques de concreto con aditivos bituminosos para sobrecimiento.* **Cañola, H. y Echavarría, C.** 2017. 2, Barranquilla : Ingeniería y Desarrollo, 2017, Vol. 35. ISSN: 0122-3461.

12. **Bonilla, D. 2016.** *Factores de corrección de la resistencia en compresión de prismas de albañilería por efectos de esbeltez.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016.
13. **Caiza, Klever. 2017.** *ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN ENTRE EL HORMIGÓN (F'c = 240 KG/CM²), HORMIGÓN CON ADICIÓN DE MICROSÍLICE Y HORMIGÓN CON ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE TRIGO UTILIZANDO AGREGADOS PERTENECIENTES A LA PLANTA DE TRITURACIÓN "JAIME VACA".* Ambato - Ecuador : Universidad Técnica de Ambato, 2017.
14. *Caracterización de la ceniza de cáscara de arroz como adición mineral al concreto.* **Ferreira, S., y otros. 2019.** 3, Brasil : Research, Society and Development, 2019, Vol. 8, págs. 01-12. ISSN-e 2525-3409.
15. *Concrete slump with partial replacement of cementitious material by fly ash and.* **Hurtado, O., Bonilla, C. y Cardenas, J. 2020.** S2, Colombia : Respuestas Journal of Engineering Sciences, 2020, Vol. 25, págs. 46-52. ISSN: 2422-5053.
16. *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.
17. **Daniel, O. 2016.** *Gestión del proceso de enseñanza - aprendizaje en la educación superior.* Cuba : Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, 2016.
18. *Definición, Propiedad Intelectual e Industria.* **Lozada, J. 2014.** 1, Quito : Universidad Tecnológica Indoamericana, 2014, Vol. 3. ISSN: 1390-9592.
19. **DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y POSGRADO. 2020.** *Metodología de la investigación Holística.* Ecuador : Universidad Internacional de Ecuador, 2020.
20. *Ecobloque estructural para vivienda de interés rural: Un aporte para las comunidades del Alto Magdalena-Colombia.* **Barragan, A., y otros. 2017.** 17, Medellín : Lámpsakos, 2017, Vol. 1, págs. 29-39. ISSN: 2145-4086.
21. *El protocolo de investigación III: La población de estudio.* **Gómez, J. 2016.** 2, Mexico : Revista Alergia México, 2016, Vol. 63, págs. 201-206. ISSN: 0002-5151.

22. **Enriquez, J. y Shimabukuro, K. 2019.** *Diseño de mezcla de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mediante la adición de vidrio molido reciclado en reemplazo parcial de cemento tipo I en Lima - Perú.* Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019.
23. *Experiencias recientes en mampostería confinada de bloques de concreto.* **Castilla, E. y Marinilli, A. 2017.** 2-3, Venezuela : IMME, 2017, Vol. 41. ISSN 0376-723X.
24. **FAO. 1981.** *Public forestry administrations in Latin America.* Rome : Organización de las naciones unidas para la alimentación y agricultura, 1981.
25. **Gamboa, D. 2017.** *Determinación de la resistencia a compresión axial y resistencia al corte puro de la albañilería de ladrillos King Kong de concreto fabricados artesanalmente en la ciudad de Cajabamba.* Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.
26. **García, Alcira y Quito, Lorena. 2021.** *Influencia de la ceniza de carbón vegetal en las propiedades del Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el barrio centenario, Huaraz, Ancash – 2021.* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.
27. **Lerma, H. 2012.** *Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto.* Bogotá : ECOE Ediciones, 2012.
28. **Macedo, R. y Pineda, S. 2021.** *Influencia de ceniza de Eucalyptus Globulus y cáscara de huevo en la resistencia a Flexión del Concreto $F'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$ Huaraz, 2021.* Huaraz : Univesidad Cesar Vallejo, 2021.
29. **MTC E107-200. 2016.** *Manual de ensayo de materiales.* Lima : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016.
30. **Norma Chilena Oficial - NCh 167. 2001.** *Construcción - Ladrillos cerámicos - Ensayos.* Chile : Instituto Nacional de Normalización, INN - Chile;, 2001.
31. **NTP 399.084. 2013.** *Resistencia a la Tracción.* Lima : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2013.
32. **NTP 399.605. 2013.** *Unidades de Albañilería.* Lima : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2013.
33. **NTP 399.621. 2013.** *Normas para muretes de albañilería.* Lima : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2013.

34. **Ojeda, A. 2018.** *Diseño de un bloque de hormigón con incorporación de un Eco-Ladrillo como material de relleno.* Concepcion : Universidad Tecnica Federico Santa Maria, 2018.
35. **Oseda, D., y otros. 2015.** *Teoría y Práctica de la Investigación Científica.* Lima : Soluciones gráficas SAC, 2015. pág. 80.
36. **Palacios, L. 2021.** *Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcashuamán, Ayacucho 2021.* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.
37. **Quispe, F. y Verástegui, E. 2019.** *Propiedades físicas - mecánicas de bloques de hormigón elaborado con agregado grueso reciclado de residuos de construcción en la ciudad de Abancay.* Lima : Universidad Ricaldo Palma, 2019.
38. **Rivva, E. 2005.** *Diseño de mezclas.* Lima : Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005.
39. **RNE - Norma E070. 2016.** *Albañilería.* Lima : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016.
40. **Sampieri, R. 2003.** *Metodología de la investigación.* Mexico D.F. : McGraw-Hill Interamericana, 2003.
41. **San Bartolome, A. 1994.** *Albañilería - Comportamiento sísmico y diseño estructural.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994.
42. **Sanchez, D. 2001.** *Tecnología del concreto y del mortero.* Lima : Brandar Editores, 2001.
43. **Unidad Académica de estudios generales;. 2018.** *Metodología de la Investigación.* Lima : Universidad San Martín de Porres, 2018.

ANEXOS

Anexo 2: Matriz de operacionalización

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	
Variable 1 CENIZA DE EUCALIPTO	La bloqueta de concreto estabilizado se le adiciona varios materiales, en este caso será la Ceniza de Eucalipto que nos proporcionará una mejora a las propiedades de los muros de albañilería, según sea su porcentaje (NTP E070, 2011)	La elaboración de bloquetas de concreto esta compuesta por cemento portland, agregados, agua y ceniza de eucalipto. El porcentaje de adición de ceniza de eucalipto será en 2.0%, 2.5% y 3.0% con respecto al peso del cemento.	D1: PESO ESPECIFICO	I1: AGREGADO GRUESO	Razon	
				I2: AGREGADO FINO		
				I3: CENIZA DE EUCALIPTO		
			D2: GRANULOMETRIA	I1: AGREGADO GRUESO	Nominal	
				I2: AGREGADO FINO		
				I3: CENIZA DE EUCALIPTO		
			D3: PORCENTAJE DE CENIZAS	I1: 2.0%	Razon	
				I2: 2.5%		
				I3: 3.0%		
Variable 2 COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO	Las propiedades mecánicas de muros de albañilería, se relaciona con el comportamiento de la bloqueta de concreto endurecido y que permiten entender las características resistentes de muros de albañilería que dependerá del diseño de mezcla siendo un parámetro para el diseño estructural. (NTP E070, 2011)	Las propiedades mecánicas de muros de albañilería se realizarán mediante ensayos a muretes de bloquetas de concreto con curado de 28 días para determinar su resistencia a la compresión, resistencia al corte y resistencia a la flexion.	D1: RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL	I1: 28 D - 2.0%	Nominal	
				I2: 28 D - 2.5%		
				I3: 28 D - 3.0%		
			D2: RESISTENCIA A CORTE	I1: 28 D - 2.0%		Nominal
				I2: 28 D - 2.5%		
				I3: 28 D - 3.0%		
			D3: RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL	I1: 28 D - 2.0%		Nominal
				I2: 28 D - 2.5%		
				I3: 28 D - 3.0%		

Anexo 2: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología	
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable 1 CENIZA DE EUCALIPTO	D1: PESO ESPECIFICO	I1: AGREGADO GRUESO	Ficha de recopilación de datos	Tipo de investigación APLICADO Enfoque de investigación CUANTITATIVO El diseño de la investigación CUASI - EXPERIMENTAL	
¿Cuánto cambia el comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021?	Determinar la alteración del comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021	HGa: El comportamiento mecánico de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto varía significativamente, San Jerónimo, Cusco, 2021.			D2: GRANULOMETRIA			I2: AGREGADO FINO
								I3: CENIZA DE EUCALIPTO
								I1: AGREGADO GRUESO
					D3: PORCENTAJE DE CENIZAS			I2: 2.5%
								I3: 3.0%
			I1: 2.0%					
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable 2 COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO	D1: RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL	Ensayo de Compresión. (Norma ASTM-C39, NTP 399.621)	El nivel de la investigación: EXPLICATIVA Población: MURETES DE CONCRETO MODIFICADO Muestra: 12 MURETES Muestreo: No Probabilístico - se ensayará en todas las probetas		
¿Cuánto cambia la resistencia a la compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021?	Analizar el cambio de la fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021	HE1a: La fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto cambia considerablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021					I1: 28 D - 2.0%	
		HE1o: La fuerza a compresión axial de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no cambia considerablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021					I2: 28 D - 2.5%	
¿Cuánto modifica la fuerza a corte de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021?	Estimar la alteración de la fuerza a corte de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021	HE2a: La fuerza a corte de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto se altera favorablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021		I3: 28 D - 3.0%				
		HE2o: La fuerza a corte de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no se altera favorablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021		I1: 28 D - 2.0%				
¿Cuánto altera la resistencia a la compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021?	Calcular el cambio a compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto, San Jerónimo, Cusco, 2021	HE3a: La fuerza a compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto cambia notablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021		D3: RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL	Ensayo de compresión diagonal. (Norma ASTM-C31)			
		HE3o: La fuerza a compresión diagonal de muros con bloquetas de concreto modificado con cenizas de eucalipto no cambia notablemente, San Jerónimo, Cusco, 2021					I2: 28 D - 2.5%	
							I3: 28 D - 3.0%	

Anexo 3: Instrumento de investigación Validado

Anexo 3.1: Validez de ficha de recopilación de datos Experto A

SIMULACION DE ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

Proyecto: Comportamiento Mecánico de Muros de Albañilería con Bloquetas de Concreto Modificado con Ceniza de Eucalipto, San Jerónimo – Cusco - 2021

Autor: Gardenia Chalico Layme

						EXPERTO
						ING. Cortez Vargas Juan Pablo Luciano
I	INFORMACION GENERAL					1
UBICACIÓN:						
	DISTRITO	SAN JERONIMO	ALTITUD	3500 m.s.n.m.		
	PROVINCIA	CUSCO	LATITUD			
	REGION	CUSCO	LONGITUD			
II	Peso Especifico					1
	Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.
	agregado grueso	kg/cm3	agregado fino	kg/cm3	ceniza de Eucalipto	kg/cm3
III	Granulometria					1
	Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.
	agregado grueso	kg/cm3	agregado fino	kg/cm3	ceniza de Eucalipto	kg/cm3
IV	Porcentaje de Ceniza de Eucalipto					1
	Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.
	2.0 5	kg/cm2	2.50%	kg/cm2	3.00%	kg/cm2
V	Resistencia a la Compresion Axial					1
	Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.
	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2
VI	Resistencia a corte (Modulo de corte)					0
	Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.
	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2
VII	Resistencia a la compresion Diagonal					1
	Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.
	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2
APELLIDO Y NOMBRE						Cortez Vargas Juan Pablo Luciano
PROFESION						Ingeniero Civil
REGISTRO CIP N°						199843
EMAIL						pedrocortez1852@gmail.com
TELEFONO						903574017 - 981601410

Según Norma (2011):

Intervalo	Valor
0.00 a 0.004	Medida exacta
0.005 a 0.009	Medida exacta
0.010 a 0.014	Medida exacta
0.015 a 0.019	Medida exacta
0.020 a 0.024	Medida exacta
0.025 a 0.029	Medida exacta
0.030 a 0.034	Medida exacta
0.035 a 0.039	Medida exacta
0.040 a 0.044	Medida exacta
0.045 a 0.049	Medida exacta
0.050 a 0.054	Medida exacta
0.055 a 0.059	Medida exacta
0.060 a 0.064	Medida exacta
0.065 a 0.069	Medida exacta
0.070 a 0.074	Medida exacta
0.075 a 0.079	Medida exacta
0.080 a 0.084	Medida exacta
0.085 a 0.089	Medida exacta
0.090 a 0.094	Medida exacta
0.095 a 0.099	Medida exacta
1.0	Medida perfecta

Ing. Juan Pablo Cortez Vargas
CIP 199843
Acreditado en Examen Público.

6
0.9

Anexo 3.2: Validez de ficha de recopilación de datos Experto B

SIMULACION DE ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

Proyecto: Comportamiento Mecánico de Muros de Albañilería con Bloquetas de Concreto Modificado con Ceniza de Eucalipto, San Jerónimo – Cusco - 2021

Autor: Gardenia Chalco Layme

						EXPERTO
						Ing. Hugo Cuba Benavente
I	INFORMACION GENERAL					1
UBICACION:						
DISTRITO	SAN JERONIMO	ALTITUD	3500 m.s.n.m.			
PROVINCIA	CUSCO	LATITUD				
REGION	CUSCO	LONGITUD				
II	Peso Especifico					1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.	
agregado grueso	kg/cm3	agregado fino	kg/cm3	ceniza de Eucalipto	kg/cm3	
III	Granulometria					1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.	
agregado grueso	kg/cm3	agregado fino	kg/cm3	ceniza de Eucalipto	kg/cm3	
IV	Porcentaje de Ceniza de Eucalipto					1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.	
2.0 5	kg/cm2	2.50%	kg/cm2	3.00%	kg/cm2	
V	Resistencia a la Compresion Axial					1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.	
28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2	
VI	Resistencia a corte (Modulo de corte)					1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.	
28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2	
VII	Resistencia a la compresion Diagonal					1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.	
28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2	
APELLIDO Y NOMBRE	Hugo Cuba Benavente					
PROFESION	Ingeniero Civil					
REGISTRO CIP N°	128589					
EMAIL	ingecoma_cusco@hotmail.com					
TELEFONO	974279249					

Según Oesda (2011):

0,0 - 0,25 de acuerdo	Validación aceptable
0,25 - 0,50 de acuerdo	Validación aceptable
0,50 - 0,75 de acuerdo	Validación aceptable
0,75 - 0,90 de acuerdo	Validación aceptable
0,90 - 1,00 de acuerdo	Validación aceptable



6
0.99

Anexo 3.3: Validez de ficha de recopilación de datos Experto C

SIMULACION DE ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

Proyecto: Comportamiento Mecanico de Muros de Albañileria con Bloquetas de Concreto Modificado con Ceniza de Eucalipto, San Jerónimo – Cusco - 2021
Autor: Gardenia Chalico Layme

EXPERTO							
Ing. Liendo Vargas Sergio Ivan							
I	INFORMACION GENERAL						1
UBICACION:							
DISTRITO	SAN JERONIMO	ALTITUD	3500 m.s.n.m.				
PROVINCIA	CUSCO	LATITUD					
REGION	CUSCO	LONGITUD					
II	Peso Especifico						1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.		
agregado grueso	kg/cm3	agregado fino	kg/cm3	ceniza de Eucalipto	kg/cm3		
III	Granulometria						1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.		
agregado grueso	kg/cm3	agregado fino	kg/cm3	ceniza de Eucalipto	kg/cm3		
IV	Porcentaje de Ceniza de Eucalipto						0
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.		
2.0 5	kg/cm2	2.50%	kg/cm2	3.00%	kg/cm2		
V	Resistencia a la Compresion Axial						1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.		
28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2		
VI	Resistencia a corte (Modulo de corte)						0
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.		
28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2		
VII	Resistencia a la compresion Diagonal						1
Indicador 1	Und.	Indicador2	Und.	Indicador 3	Und.		
28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 2.0%	kg/cm2	28 dias - 3.0%	kg/cm2		
APELLIDO Y NOMBRE	Liendo Vargas Sergio Ivan						
PROFESION	Ingeniero Civil						
REGISTRO CIP N°	65074						
EMAIL	lvargas@hotmail.com						
TELEFONO	992672295						

Según Norma (2011):

0.00 a 0.05	Validación media
0.05 a 0.10	Validación baja
0.10 a 0.20	Validación
0.20 a 0.75	Alta validación
0.75 a 0.90	Excelente validación
1.00	Validación perfecta

Universidad de Cuzco
Facultad de Ingeniería y Materiales
Ingeniero Juan Lendo Vargas
 C.I.P. N° 65074

5
0.88

Anexo 4. Ensayos de laboratorio

Anexo 4.1. Ensayo de la ceniza de eucalipto



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.

REF:

Proyecto: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021

Ubicación: SAN JERONIMO-SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: Alterada

Fecha: ENERO, 2021

Solicita: BACH. GARDENIA CHALLCO LAYME

P.R.: HUGO CUBA BENAVENTE

J.L.: JEFFERSON CHARA HOLGUIN

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

NTP-339.127 - ASTM-D2216

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	130.28	121.03	128.96	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	122.59	114.15	121.3	
PESO DEL AGUA	7.69	6.88	7.66	
PESO DEL SUELO SECO	94.94	83.10	91.52	
CONTENIDO DE AGUA (%)	8.10	8.28	8.37	8.25

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = **8.25%**



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58

Peso Especifico de masa (P_m)

W _s = Peso del solido, gr	:	88.56 gr
W _o = Peso de inicial, gr	:	789.63 gr
W _f = Peso final de la muestra, gr	:	829.15 gr
γ _w = Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm ³

$$Y_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_o + W_s - W_f}{\gamma_w}} = 1.81 \text{ gr/cm}^3$$


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



LABORATORIO DE GEOTECNIA Y MATERIALES.

Urb. El Eden lote C-3, San Isidro - Cusco. Tel: 270342, Cel: 9927209, Avenida 10090111, BPN: 00090111

Proyecto: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCAUPTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021

Ubicación: CUSCO-CUSCO-SAN JERONIMO-SAN JERONIMO

Muestra: SUELO

Fecha: ENERO, 2020

Solicitante: BACH. GARDENIA CHALICO LAYMEI

MUESTRA

CENIZA DE EUCAUPTO

POTENCIAL HIDROGENO (PH) - MTC E 129		
PH	7.2	Neutro

ACIDA	NEUTRA	BASICA O ALCALINA
0-1-2-3-4-5-6	7	8-9-10-11-12-13-14

ENSAYO DE SALES SOLUBLES (SS) - NTP 339.152		
RELACION DE MEZCLA SUELO - AGUA DESTILADA	1 : 3	
PESO DE BAKER	109.111 gr	110.205 gr
PESO DE BAKER + RESIDUOS DE SALES	109.118 gr	110.213 gr
PESO DE RESIDUO DE SALES	0.007 gr	0.008 gr
VOLUMEN DE LA SOLUCION TOMADA	78.00 ml	78.00 ml
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN LICUOTA	89.7 ppm	102.6 ppm
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN MUESTRA	269.2 ppm	307.7 ppm
CONSTITUYENTES DE S.S. EN PESO SECO	0.027 %	0.031 %

ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES (SO4) - NTP 339.178		
VOLUMEN DEL AGUA DESTILADA	300.00 ml	
PESO DEL SUELO SECO	100.00 gr	
PESO DEL CRISOL	20.773 gr	22.529 gr
PESO DEL CRISOL + RESIDUOS DE SULFATOS	20.783 gr	22.537 gr
PESO DEL RESIDUO DE SULFATOS	0.010 gr	0.008 gr
VOLUMEN DE LA SOLUCION TOMADA O FACTOR DE DISOLUCION	53.00 ml	53.00 ml
PESO DE LA MUESTRA EN VOLUMEN DE SOLUCION	17.667 gr	17.667 gr
CONCENTRACION DE ION SULFATO	100.0 ppm	80.0 ppm
CONTENIDO DE SULFATO	0.010 %	0.008 %
EXPOSICIÓN A SULFATOS	INSIGNIFICANTE	

ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES (Cl-) - NTP 339.177		
VOLUMEN DEL AGUA DESTILADA	200.00 ml	
PESO DEL SUELO SECO	100.00 gr	
VOLUMEN DE LA SOLUCION TOMADA O FACTOR DE DISOLUCION	32.00 ml	32.00 ml
TITULACION DE LA SOLUCION DE NITRATO DE PLATA	1.3	1.3
CONSUMO DE LA SOLUCION DEL NITRATO DE PLATA	6.48 ml	6.87 ml
PESO DE MUESTRA EN VOLUMEN DE SOLUCION - 5	16.00 gr	16.00 gr
Ph DE ENSAYO	7.4	7.4
CONTENIDO DE CLORUROS	526.5 ppm	558.2 ppm
CONTENIDO DE CLORUROS	0.063 %	0.056 %
EXPOSICIÓN A CLORUROS	INSIGNIFICANTE	


INGEOMA
 Ingenieros y Materiales S.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: El Eden Lote C-3, San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270942, RPC97427092

Proyecto: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO
CON CENZAS DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021

Ubicación: INTERCAMBIO DESNIVEL CHINCHERO

Solicitante: BACH. GARDENIA CHALLCO LAYME

Fecha: ENERO, 2020

Muestra: Alterada

N° DE ENSAYO	MUESTRA	SALES SOLUBLES	SULFATOS SOLUBLES	CLORUROS SOLUBLES	PH
1	CENIZA DE EUCALIPTO	288.46 ppm	90.00 ppm	542.34 ppm	7.2
SEGUN NORMA		1500.00 ppm	600.00 ppm	1000.00 ppm	5 a 8
CUMPLE??		SI	SI	SI	SI

DESCRIPCION	LIMITES PERMISIBLES	REFERENCIA
SULFATO (ion SO4)	600 ppm	Comité 318-83 ACI
SALES SOLUBLES	15000 ppm	Walsh Perú S.A. 2015
CLORUROS (ion Cl)	1000 ppm	Walsh Perú S.A. 2015
Ph	5 a 8	NTP 339.098

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES

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

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 1245189
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 4.2. Diseño de mezclas bloqueta de concreto $f'c=20 \text{ kg/cm}^2$



W: El Barro C-3, San Sebastián - Cusco, T: 0706, Cel: 982724, Móvil: 982911, FNE #182911

Proyecto: "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE EUCALIPTO, SAN JERÓNIMO, CUSCO, 2021."

Muestra: Fno= HUANIBUTO
Grueso= CENQA

Fecha: ENERO, 2022

Solicitante: BACH, CHALCO LAYME, GARDEÑA

DISEÑO DE MEZCLAS - METODO ACI

1.- Propiedades del Concreto a Diseñar

$f'c$ =	20 kg/cm ²
SLUMP=	3 pulg
Consistencia=	Plástica
Uso de aditivo	Sin Aditivo
Aire Incorporado	No

2.- Características de los Materiales:

2.1.- Cemento:

Marca:	Yura
Tipo:	IP
Peso Específico:	2,85

2.2.- Agua:

Agua potable de la red pública de la ciudad

2.3.- Agregado Fino:

Peso Específico de la masa	2,72
Absorción	1,01%
Contenido de Humedad	1,22%
Modulo de Fineza	2,34
Peso Compacto Seco	1.596,02 kg/m ³
Peso Suelto Seco	1.596,02 kg/m ³

2.4.- Agregado Grueso:

Perfil Angular	SI
Tamaño Máximo Nominal	1/2 pulg
Peso Compacto Seco	1.596,02 kg/m ³
Peso Suelto Seco	1.596,02 kg/m ³
Peso Específico de la masa	2,72
Absorción	1,12%
Contenido de Humedad	1,61%
Modulo de Fineza	4,11

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

Calculo de la Desviación Estándar

Como no se cuenta con un registro de resultados de ensayos que posibilite el calculo de la desviación estándar se hará uso del siguiente cuadro según RNE tabla S.3

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

INGEOMA
Ingenieros y Materiales S.R.L.
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 127589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Proyecto: "COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO, 2021."

Muestra:

Fino= HUAMBUTIO

Grueso= CENQA

Fecha: ENERO, 2022

Solicitante: BACH. CHALLCO LAYME, GARDENIA

$f'_{c\alpha}$	20 kg/cm ²
----------------	-----------------------

Por lo tanto la resistencia promedio será:

$f_{c\alpha}$ = 90 kg/cm²

4.- Calculo del volumen unitario de agua

$f'_{c\alpha}$	20 kg/cm ²
f_{max} Nominal	1/2 pulg
SLUMP	3 pulg
AGUA X M ³	216.00 l/m ³

5.- Selección del contenido de aire atrapado

$f'_{c\alpha}$	20 kg/cm ²
AIRE ATRAPADO	2.50%

6.- Calculo de la relacion Agua : Cemento

$f'_{c\alpha}$	20 kg/cm ²
A/C	0.87

7.- Factor Cemento

$f'_{c\alpha}$	20 kg/cm ²
Factor Cemento	248 kg/m ³
Factor Cemento	5.83 bolsas

8.- Calculo del Volumen Absoluto de la pasta

$f'_{c\alpha}$	20 kg/cm ²
Cemento x m ³	0.087 m ³
AGUA X M ³	0.216 m ³
Aire x m ³	0.025 m ³
Vol. de la Pasta	0.328 m ³

9.- Volumen Absoluto del Agregado

$f'_{c\alpha}$	20 kg/cm ²
Vol. de los Agreg.	0.672 m ³

10.- Calculo de los volúmenes absolutos del agregado

$f'_{c\alpha}$	20 kg/cm ²
m ^l	2.34
f_{max} nominal	1/2 pulg
b/bo	0.610 m ³
Peso Unit. Seco Var.	1596.02 kg/m ³
Peso A.G.	973.57 kg
VAG	0.357 m ³
VAF	0.315 m ³



INGEOMAT
INGENIERIA DE MATERIALES S.R.L.

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Proyecto: "COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO, 2021."

Muestra: Fino= HUAIBUTIO
Grueso= CENQA

Fecha: ENERO, 2022
Solicitante: BACH. CHALCO LAYME, GARDENIA

11.- Pesos Secos de los Agregados

f'c=	20 kg/cm ²
AF	856 kg/m ³
AG	974 kg/m ³

12.- Valores de Diseño

f'c=	20 kg/cm ²
Cemento	248 kg/m ³
Agua de Diseño	216 lt/m ³
Agregado Fino	856 kg/m ³
Agregado Grueso	974 kg/m ³
TOTAL	2293 kg/m³

13.- Correccion por Humedad del Agregado

f'c=	20 kg/cm ²
AF	866 kg/m ³
AG	989 kg/m ³

Humedad superficial del agregado (Humedad Natural - Absorción)

AF	0.21%
AG	0.48%

Aparte de Agua de Los agregados

AF	1.83 kg/m ³
AG	4.71 kg/m ³

Agua Electiva

Agua inicial	216.00 kg/m ³
Aparte de lo Agreg.	6.55 kg/m ³
Agua Final	209.45 kg/m ³

14.- Valores de Diseño corregidos por humedad

f'c=	20 kg/cm ²
Cemento	248 kg/m ³
Agua de Diseño	209 kg/m ³
Agregado Fino	866 kg/m ³
Agregado Grueso	989 kg/m ³
Aire	2.50%
Peso Total	2313 kg/m³

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

f'c=	20 kg/cm ²
Cemento	1.00
Agua de Diseño	0.85 lt/bolsa
Agregado Fino	3.60
Agregado Grueso	10.15

Proyecto: "COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZA DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO, 2021."

Muestra:

Fino= HUAY/BUTIO
Grueso= CENQA

Fecha: ENERO, 2022

Solicitante: BACH, CHALLCO LAYME, GARDENIA

16.- **Peso por toneladas de una bolsa**

f'c=	20 kg/cm ²
Cemento	42.5 kg/bolsa
Agua de Diseño	36 lt/bolsa
Agregado Fino	68.0 kg/bolsa
Agregado Grueso	431.4 kg/bolsa

17.- **Proporcion por volumen corregidos por humedad por cada pie³ de cemento**

f'c=	20 kg/cm ²
Cemento	1.00 pie ³ /pie ³
Agua de Diseño	36 lt/pie ³
Agregado Fino	1.5 pie ³ /pie ³
Agregado Grueso	9.5 pie ³ /pie ³

18.- **Proporcion por volumen corregidos por humedad por cada m³ de concreto**

f'c=	20 kg/cm ²
Cemento	5.83 bls/m ³
Agua de Diseño	0.209 m ³ /m ³
Agregado Fino	0.25 m ³ /m ³
Agregado Grueso	1.58 m ³ /m ³

19.- **Proporcion por peso corregidos por humedad por cada bloqueta**

f'c=	20 kg/cm ²
Volumen Sólido Aprox.	12000.00 cm ³
Volumen Hueco Aprox.	8000.00 cm ³
Volumen Bruto Aprox.	4000.00 cm ³
Cantidad Por bloquetero	1
Volumen por bloquetero	4000.00 cm ³
Factor por desperdicios	1.08
Cemento	1.23 Kg
Agua de Diseño	1.27 Kg
Agregado Fino	3.74 Kg
Agregado Grueso	4.27 Kg
Suma	10.51 Kg
Peso por Testigo	10.51 Kg



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

Anexo 4.3. Ensayo de resistencia al corte (Modulo de corte)

INGEOMA CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
 - Mz. B Edm Lisc-C-3 - San Sebastián - Cusco. Tel: 084 - 20342. Cel: 984 9747969. RPN: 49499111. No: 414282500

SOLICITADO : SACH, GARDENIA CHALCO LAYME
 PROYECTO : COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021

UBICACIÓN : CP. SAN JERONIMO-SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
 FECHA : MARZO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Beravente
 J.L.: Jefferson Chira Holguin

MODULO DE CORTE	
TIPO DE MORTERO	P2
DESVIACION ESTANDAR	524.34

DETALLES DEL MURO		
LARGO	ANCHO	1º DE LADO
1.05 m.	1.10 m.	12.5

INCREMENTO POR EDAD		
14 días	21 días	28 días
1.15	1.05	1

Nº de Unidad de Albañilería	Esmento	Fecha de elaboración	Fecha de rotura	Edad del espécimen	Fm (Resistencia a la compresión axial)	Fm (Módulo de elasticidad) -1000 kg/cm²	Gm (Módulo de corte) -1000 kg/cm²	Gm (Módulo de corte) (Corregido)
1	PAIRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	28.69 Kg/cm²	20082.03 Kg/cm²	8032.81 Kg/cm²	7508.47 Kg/cm²
2	PAIRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	28.67 Kg/cm²	20070.89 Kg/cm²	8028.35 Kg/cm²	7504.02 Kg/cm²
3	PAIRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	28.34 Kg/cm²	19840.74 Kg/cm²	7936.30 Kg/cm²	7411.96 Kg/cm²
4	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	31.27 Kg/cm²	21890.49 Kg/cm²	8756.28 Kg/cm²	8231.94 Kg/cm²
5	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	31.19 Kg/cm²	21879.53 Kg/cm²	8731.81 Kg/cm²	8207.47 Kg/cm²
6	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	31.56 Kg/cm²	21953.83 Kg/cm²	8781.53 Kg/cm²	8257.19 Kg/cm²
7	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	32.53 Kg/cm²	22767.67 Kg/cm²	9107.07 Kg/cm²	8682.73 Kg/cm²
8	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	32.21 Kg/cm²	22546.44 Kg/cm²	9018.58 Kg/cm²	8494.34 Kg/cm²
9	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	32.41 Kg/cm²	22689.43 Kg/cm²	9075.85 Kg/cm²	8551.52 Kg/cm²
10	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	33.19 Kg/cm²	23233.44 Kg/cm²	9293.46 Kg/cm²	8769.12 Kg/cm²
11	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	33.66 Kg/cm²	23558.61 Kg/cm²	9423.44 Kg/cm²	8999.11 Kg/cm²
12	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	33.17 Kg/cm²	23220.45 Kg/cm²	9288.18 Kg/cm²	8763.84 Kg/cm²
						PROMEDIO =	8789.472 Kg/cm²	8244.194 Kg/cm²

INGEOMA
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Beravente
 CP. 124089
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

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

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
 - Calle El Estero Lote C-3, San Antonio Sur - Cusco. Teléfono: 084-97477949. RPAW: 999999115. No. 44114258240

SOLICITADO : BACH. GARDENIA CHALLCO LAYNE
 PROYECTO : COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EVICALIFTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021

UBICACION : CP. SAN JERONIMO-SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
 FECHA : MARZO, 2022

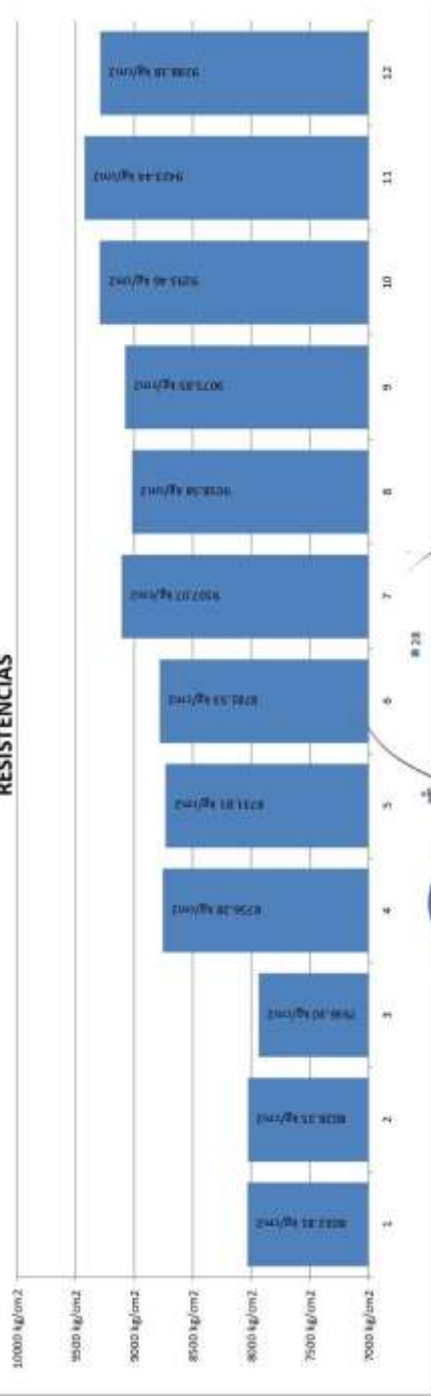
P.R.: Hugo Cuba Benavente
 J.L.: Jefferson Chura Holguin

MODULO DE CORTE	
TIPO DE MUESTRO	P2
DEVIACION ESTANDAR	824.34

DETALLES DEL MURO	
LARGO	1.10 m
ANCHO	11" DE LADO
12.5	

INCREMENTO POR EDAD	
14 días	21 días
1.15	1.05
1	

RESISTENCIAS



INGEOMA
 INGENIERIA Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP: 138286
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 4.4. Ensayo de resistencia a la compresión axial de pilas de albañilería

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

INGENIEROS / MATERIALES E.I.L.L. - LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
 Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco, Tel: 044-270342, Cel: 044-97427349, 2096-891891011, Movil: 97258280

SOLICITADO : BACH. GARDENIA CHALICO LAYME
 PROYECTO : COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021
 UBICACIÓN : CF. SAN JERONIMO-SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
 FECHA : MARZO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Benavente
 J.L.: Jefferson Chera Holguin

PILAS		N° DE LADRILLOS	3
TIPO DE MORTERO	P2	INCREMENTO POR EDAD	
DESVIACION ESTANDAR	1.87	14 días	21 días
		1.15	1.06
			28 días
			1

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboración	Fecha de rotura	Espal del espécimen	Día (KD)	DIMENSIONES DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO			RESISTENCIA QUE TIENE		
						Longitud	Ancho	Área Bruta	1 m Resistencia unitaria al corte promedio	1 m Resistencia unitaria al corte característico al corte	
1	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	19452.00 Kg	30.0 cm	15.0 cm	450.00 cm ²	30.56 Kg/cm ²	28.689 Kg/cm ²	
2	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	19441.00 Kg	29.8 cm	15.1 cm	449.98 cm ²	30.55 Kg/cm ²	28.673 Kg/cm ²	
3	PATRON 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	19554.00 Kg	30.1 cm	15.2 cm	457.52 cm ²	30.22 Kg/cm ²	28.344 Kg/cm ²	
4	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	20921.00 Kg	30.0 cm	14.9 cm	446.26 cm ²	33.15 Kg/cm ²	31.272 Kg/cm ²	
5	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	20622.00 Kg	29.8 cm	14.8 cm	441.04 cm ²	33.04 Kg/cm ²	31.185 Kg/cm ²	
6	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	21295.00 Kg	30.2 cm	15.0 cm	453.00 cm ²	33.24 Kg/cm ²	31.363 Kg/cm ²	
7	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	21821.00 Kg	29.8 cm	15.0 cm	448.59 cm ²	34.40 Kg/cm ²	32.525 Kg/cm ²	
8	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	21852.00 Kg	30.0 cm	15.1 cm	453.30 cm ²	34.08 Kg/cm ²	32.209 Kg/cm ²	
9	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	22114.00 Kg	30.0 cm	15.2 cm	456.00 cm ²	34.29 Kg/cm ²	32.414 Kg/cm ²	
10	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	22995.00 Kg	29.8 cm	14.9 cm	445.51 cm ²	35.06 Kg/cm ²	33.191 Kg/cm ²	
11	3.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	22081.00 Kg	29.1 cm	15.1 cm	439.41 cm ²	35.53 Kg/cm ²	33.655 Kg/cm ²	
12	4.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	22155.00 Kg	30.2 cm	14.8 cm	446.94 cm ²	35.04 Kg/cm ²	33.172 Kg/cm ²	
PROMEDIO=										31.391 Kg/cm²	

INGEOMAT
 CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

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

INGENIERIA MATERIALES E.I.B.L. - Urb. El Eden Lote C-3, San Sebastian - Cusco. Telf: 084 - 270642, Claro: 084-74272947, RVM: 891070111, Nextel: 47282580

SOLICITADO : BACH. GABRIELA CHALCO LAYME
 PROYECTO : COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021

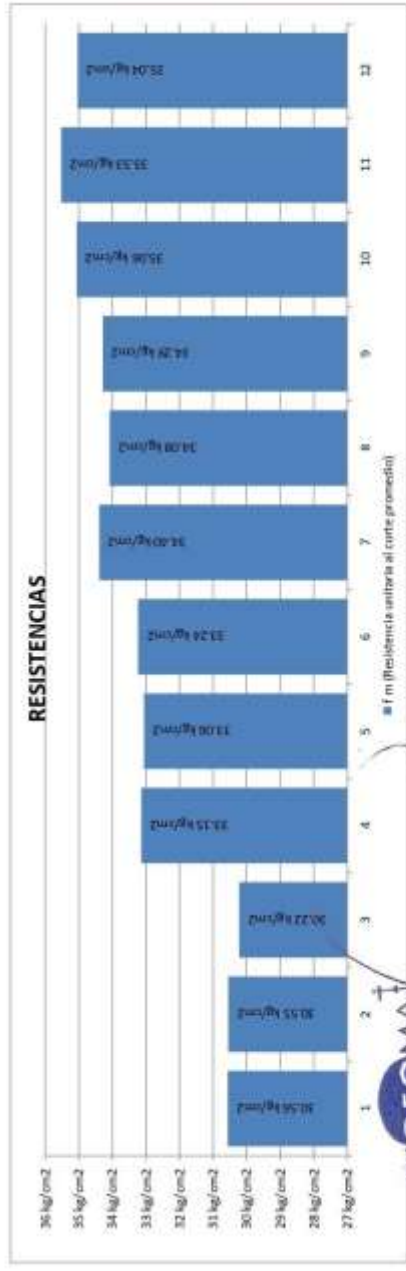
UBICACIÓN : CP. SAN JERONIMO-SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO.
 FECHA : MARZO, 2022

PILAS

N° DE LADRILLOS 3

34 libras	21 libras	28 libras
1.15	1.05	1
INCREMENTO POR EDAD		

TIPO DE MORTERO	P2
DESVIACION ESTANDAR	1.87



INGEOMAT
 MATERIALES E.I.B.L.
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP: 126084
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 4.5. Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muros de albañilería

INGEOMA
 INGENIERIA DE MATERIALES E.I.R.L.
 CONSULTORIA, ELABORACION DE PROYECTOS, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS CIVILES Y DE ARQUITECTURA.
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.
 Urb. El Eden tale C-3, San Sebastian - Cusco, Tel: 084 - 270342, Celno: 084-974273545, RPN: 9998970111, Noedat: 1472162820

SOLICITADO : BACH. GARDERIA CHALLICO LAYTIE
 PROYECTO : COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021
 UBICACIÓN : CP. SAN JERONIMO-SAN JERONIMO-CUSCO
 FECHA : MARZO, 2022
 P.R.: Hugo Cuba Benevente
 J.L.: Jefferson Chama Holgan

MURETES	
TIPO DE MORTERO	P2
DESVIACION ESTANDAR	0.21

DETALLES DEL MURO	
LARGO	1.03 m
ANCHO	1.06 m
1 ^{er} DE LADO	12.5

INCREMENTO POR EDAD	
14 dias	1.15
21 dias	1.05
28 dias	1

N° de Unidad de Albañilería	Elemento	Fecha de elaboración	Fecha de rotura	Edad del espécimen	Dial (KG)	DIMENSIONES DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO		RESISTENCIA QUE TIENE		
						Largo	Ancho	V m (Resistencia unitaria al corte promedio)	V m (Resistencia característica al corte)	
1	PAIROH 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2652.00 Kg	30.0 cm	15.0 cm	450.00 cm ²	4.17 Kg/cm ²	3.952 Kg/cm ²
2	PAIROH 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2450.00 Kg	29.8 cm	15.1 cm	449.98 cm ²	4.16 Kg/cm ²	3.949 Kg/cm ²
3	PAIROH 0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2410.00 Kg	30.1 cm	15.2 cm	457.52 cm ²	4.03 Kg/cm ²	3.819 Kg/cm ²
4	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2715.00 Kg	30.0 cm	14.9 cm	446.26 cm ²	4.30 Kg/cm ²	4.087 Kg/cm ²
5	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2720.00 Kg	29.8 cm	14.8 cm	441.04 cm ²	4.36 Kg/cm ²	4.146 Kg/cm ²
6	2.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2700.00 Kg	29.2 cm	15.0 cm	438.00 cm ²	4.36 Kg/cm ²	4.144 Kg/cm ²
7	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	2880.00 Kg	29.9 cm	15.0 cm	446.50 cm ²	4.54 Kg/cm ²	4.326 Kg/cm ²
8	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	2800.00 Kg	29.0 cm	15.1 cm	438.20 cm ²	4.52 Kg/cm ²	4.303 Kg/cm ²
9	2.5%	04/02/2022	04/03/2022	28	2950.00 Kg	30.0 cm	15.2 cm	456.00 cm ²	4.57 Kg/cm ²	4.560 Kg/cm ²
10	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2910.00 Kg	29.9 cm	14.9 cm	445.51 cm ²	4.62 Kg/cm ²	4.404 Kg/cm ²
11	3.0%	04/02/2022	04/03/2022	28	2995.00 Kg	30.1 cm	15.1 cm	454.51 cm ²	4.66 Kg/cm ²	4.445 Kg/cm ²
					2950.00 Kg	30.2 cm	14.8 cm	446.96 cm ²	4.67 Kg/cm ²	4.452 Kg/cm ²
PROMEDIO=									4.197 Kg/cm ²	

INGEOMA
 INGENIERIA DE MATERIALES E.I.R.L.
 Ing. Hugo Cuba Benevente
 CIP. 1152879
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

SOLICITADO : BACH. GARDENIA CHALLCO LAYNE
PROYECTO : COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUEAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO - 2021

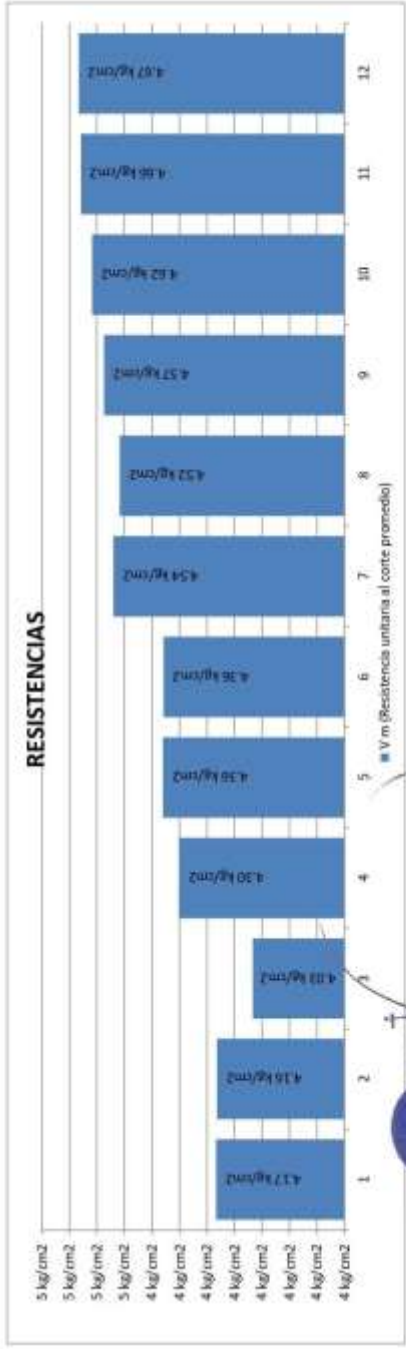
UBICACION : CP. SAN JERONIMO-SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
FECHA : MARZO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Benavente
J.L.: Jefferson Chaza Holguin

MURETES	
TIPO DE MORTERO	P2
DESVIACION ESTANDAR	0.21

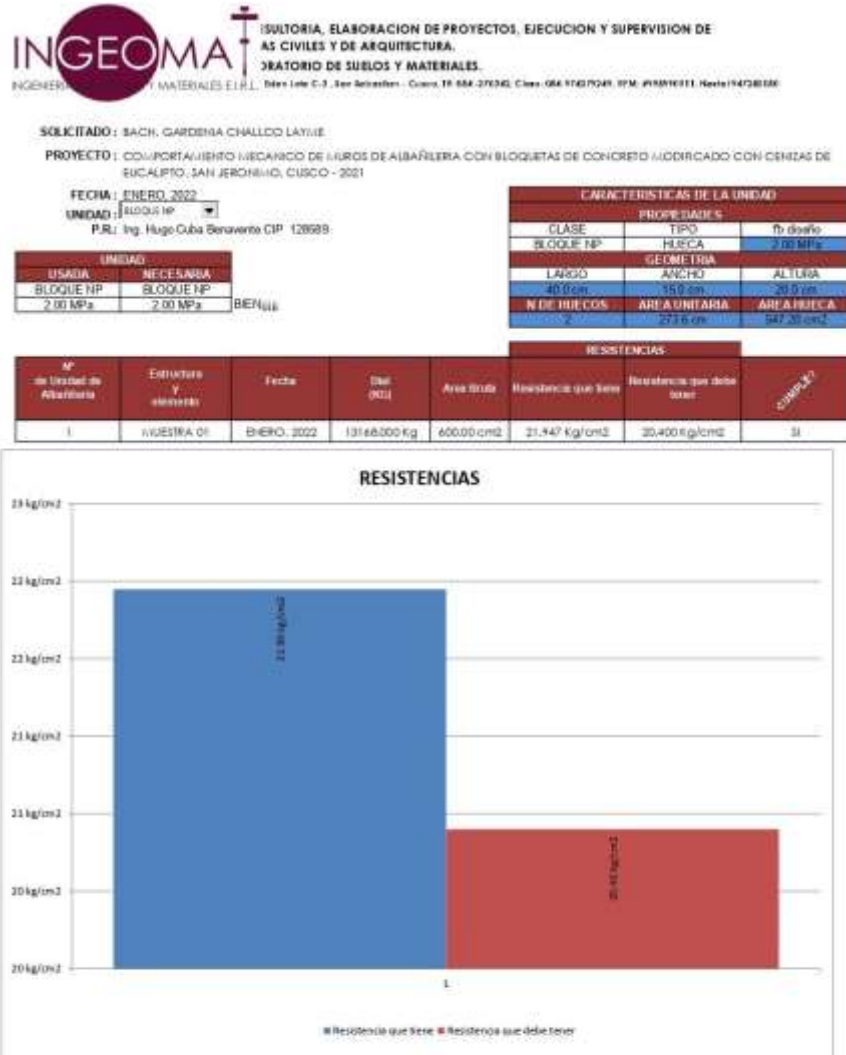
DETALLES DEL MURO	
LARGO	1.03 m
ANCHO	1.06 m
1 ^{er} DE LAJO	12.5

INCREMENTO POR EDAD	
14 dias	1.15
21 dias	1.05
28 dias	1




 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP: 325589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 4.6. Ensayo de resistencia a la compresión axial por unidad



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

Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 4.7. Resumen de ensayos de laboratorio para muretes de albañilería



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 Sebastián - Cusco, Tlf: 084-276242, Celno: 084-97627248, FAX: 084-97626800

SOLICITADO : BACH. GARCERAN CHALLCO LAYME

PROYECTO : COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCALIPTO. SAN JERONIMO, CUSCO - 2021

UBICACION : CP. SAN JERONIMO-SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

FECHA : MARZO, 2022

P.R.: Hugo Cuba Benavente

J.L.: Jefferson Chana Holguin

RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL V'm

N°	DESCRIPCION	LECTURA
1	PATRON 0%	3.952 Kg/cm ²
2	PATRON 0%	3.949 Kg/cm ²
3	PATRON 0%	3.819 Kg/cm ²
4	2.0%	4.087 Kg/cm ²
5	2.0%	4.146 Kg/cm ²
6	2.0%	4.144 Kg/cm ²
7	2.5%	4.328 Kg/cm ²
8	2.5%	4.303 Kg/cm ²
9	2.5%	4.340 Kg/cm ²
10	3.0%	4.404 Kg/cm ²
11	3.0%	4.445 Kg/cm ²
12	3.0%	4.452 Kg/cm ²

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL f'm

N°	DESCRIPCION	LECTURA
1	PATRON 0%	28.689 Kg/cm ²
28	PATRON 0%	28.673 Kg/cm ²
28	PATRON 0%	28.544 Kg/cm ²
28	2.0%	31.272 Kg/cm ²
28	2.0%	31.185 Kg/cm ²
28	2.0%	31.343 Kg/cm ²
28	2.5%	32.525 Kg/cm ²
28	2.5%	32.209 Kg/cm ²
28	2.5%	32.414 Kg/cm ²
28	3.0%	33.191 Kg/cm ²
28	3.0%	33.455 Kg/cm ²
28	3.0%	33.172 Kg/cm ²

RESISTENCIA AL CORTE (Modulo de corte) G'm

N°	DESCRIPCION	LECTURA
1	PATRON 0%	7508.475 Kg/cm ²
12	PATRON 0%	7504.016 Kg/cm ²
12	PATRON 0%	7411.959 Kg/cm ²
12	2.0%	8231.940 Kg/cm ²
12	2.0%	8207.471 Kg/cm ²
12	2.0%	8257.192 Kg/cm ²
12	2.5%	8382.729 Kg/cm ²
12	2.5%	8494.238 Kg/cm ²
12	2.5%	8551.516 Kg/cm ²
12	3.0%	8749.720 Kg/cm ²
12	3.0%	8899.106 Kg/cm ²
12	3.0%	8743.844 Kg/cm ²

INGEOMAT Y MATERIALES
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP: 128754
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 4.8. Certificados de calibración

	LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
---	----------------------------------	--	---

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA Calibration Certificate – Laboratory of Force	
<p>OBJETO DE PRUEBA: Instrument</p> <p>Rangos Measurement range</p> <p>FABRICANTE Manufacturer</p> <p>Modelo Model</p> <p>Serie Identification number</p> <p>Ubicación de la máquina Location of the machine</p> <p>Norma de referencia Norm of used reference</p> <p>Intervalo calibrado Calibrated interval</p> <p>Solicitante Customer</p> <p>Dirección Address</p> <p>Ciudad City</p> <p>PATRON(ES) UTILIZADO(S) Measurement standard</p> <p>Tipo / Modelo Type / Model</p> <p>Rangos Measurement range</p> <p>Fabricante Manufacturer</p> <p>No. serie Identification number</p> <p>Certificado de calibración Calibration certificate</p> <p>Incertidumbre de medida Uncertainty of measurement</p> <p>Método de calibración Method of calibration</p> <p>Unidades de medida Units of measurement</p> <p>FECHA DE CALIBRACIÓN Date of calibration</p> <p>FECHA DE EXPEDICIÓN Date of issue</p> <p>NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS Number of pages and documents attached</p> <p>FIRMAS AUTORIZADAS Authorized signatures</p> <p style="text-align: center;">  Téc. Wilmer A. Huamani Poggioma Responsable de Metrología </p>	<p style="text-align: center;">MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN</p> <p style="text-align: right;">Pág. 1 de 3</p> <p>100 000 kgf</p> <p>TEST MARK (INDICADOR) / HUMBOLDT (MARCO)</p> <p>NO PRESENTA (INDICADOR) / 121020H (MARCO)</p> <p>LX13-120924-49 (INDICADOR) / CM-3000-LXIP60 (MARCO)</p> <p>LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE INGEOMAT E.I.R.L</p> <p>NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)</p> <p>Del 10% al 100% del Rango</p> <p>INGEOMAT E.I.R.L</p> <p>MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN</p> <p>CUSCO</p> <p>T71P / ZSC</p> <p>150 tn</p> <p>OHAUS / KELI</p> <p>B504530209 / 5M56809</p> <p>N° INF – LE – 436 – 20</p> <p>0.060 %</p> <p>Comparación Directa</p> <p>Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>2021 – 10 – 19</p> <p>2021 – 10 – 29</p> <p style="text-align: right;">3</p>

	
---	---

Teléfono: (01) 622 – 5814 Celular: 962 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858	Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com servicios@gylaboratorio.com	Av. Miraflores Mz. E LL 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Clivos Lima
---	---	--

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de **C&L LABORATORIO S.A.C**



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

OBJETO DE PRUEBA:

Instrument
Rangos
Measurement range
FABRICANTE
Manufacturer
Modelo
Model
Serie
Identification number
Ubicación de la máquina
Location of the machine
Norma de referencia
Norm of used reference
Intervalo calibrado
Calibrated interval
Solicitante
Customer
Dirección
Address
Ciudad
City
PATRON(ES) UTILIZADO(S)
Measurement at standard
Tipo / Modelo
Type / Model
Rangos
Measurement range
Fabricante
Manufacturer
No. serie
Identification number
Certificado de calibración
Calibration certification
Incertidumbre de medida
Uncertainty of measurement
Método de calibración
Method of calibration
Unidades de medida
Units of measurement
FECHA DE CALIBRACIÓN
Date of calibration
FECHA DE EXPEDICIÓN
Date of issue

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

100 000 kgf Pág. 1 de 3
TEST MARK (INDICADOR) / HUMBOLDT (MARCO)
NO PRESENTA (INDICADOR) / 121020H (MARCO)
LX13-120924-49 (INDICADOR) / CM-3000-LXIP60 (MARCO)
LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE INGEOMAT E.I.R.L
NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)
Del 10% al 100% del Rango
INGEOMAT E.I.R.L
MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN
CUSCO

T71P / ZSC
150 tn
OHAUS / KELI
B504530209 / 5M56609
N° INF – LE – 436 – 20
0.060 %
Comparación Directa
Sistema Internacional de Unidades (SI)
2021 – 10 – 19
2021 – 10 – 29

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS

3

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized signature(s)


Téc. Guillermo A. Huamani Pocuoma
Responsable de Metrología





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 255-2021 GLF

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios acces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
0.45	0.73	No Aplica	No Aplica	0.00	0.001

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 1 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 se ensayó 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 – 436 – 20.

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
- Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
- 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)
- "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)
- 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.
- 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.
- 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 medición.
- Se adjunta a este certificado la estampilla de calibración No. 255-2021 GLF

FIRMA AUTORIZADA


Téc. Gilmer A. Huamán Poggioma
 Responsable de Metrología





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 261-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2021-10-29

1. SOLICITANTE : INGEOMAT E.I.R.L

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : SPX6201

NÚMERO DE SERIE : B709757153

ALCANCE DE INDICACIÓN : 6200 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-10-19

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

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

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

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC - 011 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 4ª - ABRIL, 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE INGEOMAT E.I.R.L
MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

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

Av. Miraflores Mz. E LL 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Clivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19.4 °C	19.4 °C
Humedad Relativa	36 %	36 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M2)	LM - C - 216 - 2020 CM - 2106 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 6200 g la balanza indicó 6200.9 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrología Peruana 004 - 2010, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 ^m 1(g)	3,000.0 g		Carga L2 ^m 6,000.0 g	6,000.0 g	
		Δ L (mg)	E (mg)		Δ L (mg)	E (mg)
1	3,000.2	60	190	5,999.9	60	-110
2	3,000.2	40	210	5,999.9	50	-100
3	3,000.2	60	190	5,999.9	40	-90
4	3,000.2	40	210	5,999.9	50	-100
5	3,000.2	60	190	5,999.9	40	-90
6	3,000.2	50	200	5,999.9	50	-100
7	3,000.2	40	210	5,999.9	40	-90
8	3,000.2	60	200	5,999.9	60	-110
9	3,000.2	60	190	5,999.9	50	-100
10	3,000.2	50	200	5,999.9	40	-90
Error máximo		20				20
Error máximo permitido		± 300 mg				± 300 mg





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 261-2021 GLM

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	19.4	19.4

Posición de la Carga	Determinación de E _c				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima (g)	l(g)	Δ L (mg)	E _c (mg)	Carga L (g)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	1.0	1.0	50	0	2,000.0	1,999.9	50	-100	-100
2		1.0	40	10		1,999.9	40	-80	-100
3		1.0	50	0		1,999.9	50	-100	-100
4		1.0	40	10		1,999.9	40	-80	-100
5		1.0	50	0		1,999.9	50	-100	-100

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 200 mg

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)	Inicial	Final
	19.4	19.4

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (**)
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
1.0	1.0	50	0	0					100
5.0	5.0	50	0	0	5.0	50	0	0	100
10.0	10.0	40	10	10	10.0	40	10	10	100
50.0	50.0	40	10	10	50.0	50	0	0	100
100.0	100.0	50	0	0	100.0	40	10	10	100
1,000.0	1,000.0	40	10	10	1,000.0	50	0	0	200
2,000.0	1,999.9	50	-100	-100	1,999.9	40	-90	-90	200
3,000.0	2,999.9	50	-100	-100	2,999.9	50	-100	-100	300
4,000.0	3,999.9	40	-90	-90	3,999.9	40	-90	-90	300
5,000.0	4,999.9	50	-100	-100	4,999.9	50	-100	-100	300
6,200.0	6,199.9	50	-100	-100	6,199.9	50	-100	-100	300

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2,104E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{018E-04 \text{ g}^2 + 8,724E-16 \times R^2}$$

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

Número de tipo Científico E-xx = 10^{xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 262-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN	: 2021-10-29	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.</p> <p>G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p>
1. SOLICITANTE	: INGEOMAT E.I.R.L	
DIRECCIÓN	: MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA	
MARCA	: OHAUS	
MODELO	: R31P30	
NÚMERO DE SERIE	: 8336030041	
ALCANCE DE INDICACIÓN	: 30000 g	
DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 1 g	
DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 10 g	
PROCEDENCIA	: CHINA	
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA	
TIPO	: ELECTRÓNICA	
UBICACIÓN	: LABORATORIO	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-10-19	

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 3° - ENERO, 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE INGEOMAT E.I.R.L
MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN



Gilmer Américo Huamani Cortuloma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

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

Av. Miraflores Mz. E LL 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Clivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19.1 °C	19.1 °C
Humedad Relativa	36 %	36 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M1 / M2)	LM - C - 216 - 2020 CM - 2104 - 2020 CM - 2105 - 2020 CM - 2106 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 30000 g. la balanza indicó 29993 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1*	15,000 g		Carga L3*		30,000 g	
		ΔL(g)	E(g)	ΔL(g)	E(g)	ΔL(g)	E(g)
1	15,003	0.5	3.0	30,001	0.6	0.9	
2	15,003	0.5	3.0	30,001	0.5	1.0	
3	15,003	0.5	3.0	30,001	0.5	1.0	
4	15,003	0.6	2.9	30,001	0.5	1.0	
5	15,003	0.5	3.0	30,001	0.5	1.0	
6	15,003	0.5	3.0	30,001	0.6	0.9	
7	15,003	0.5	3.0	30,001	0.6	0.9	
8	15,003	0.5	3.0	30,001	0.6	0.9	
9	15,003	0.5	3.0	30,001	0.5	1.0	
10	15,003	0.5	3.0	30,001	0.5	1.0	
Error de la forma		0.1				0.1	
Error máximo permitido ±		20 g		±		30 g	





ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E_2				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	$\eta(g)$	$\Delta(\mu g)$	$E_0(g)$	Carga (g)	$\eta(g)$	$\Delta(\mu g)$	$E_0(g)$	$E_{10}(g)$
1	10	10	0.5	0.0	10,001	10,001	0.5	1.0	1.0
2		10	0.5	0.0		10,001	0.4	1.1	1.1
3		10	0.5	0.0		10,001	0.5	1.0	1.0
4		10	0.5	0.0		10,001	0.5	1.0	1.0
5		10	0.5	0.0		10,001	0.4	1.1	1.1
Error máximo permitido \pm 20 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(*)
	$\eta(g)$	$\Delta(\mu g)$	$E_0(g)$	$E_{10}(g)$	$\eta(g)$	$\Delta(\mu g)$	$E_0(g)$	$E_{10}(g)$	
10	10	0.5	0.0	0.0	10	0.5	0.0	0.0	10
20	20	0.5	0.0	0.0	20	0.5	0.0	0.0	10
100	100	0.5	0.0	0.0	100	0.5	0.0	0.0	10
500	500	0.6	-0.1	-0.1	500	0.5	0.0	0.0	10
1,000	1,000	0.5	0.0	0.0	1,000	0.6	-0.1	-0.1	10
5,000	5,000	0.6	-0.1	-0.1	5,000	0.5	0.0	0.0	10
10,000	10,001	0.5	1.0	1.0	10,001	0.5	1.0	1.0	20
15,000	15,001	0.5	1.0	1.0	15,001	0.5	1.0	1.0	20
20,000	20,001	0.6	0.9	0.9	20,001	0.5	1.0	1.0	20
25,000	25,001	0.6	0.9	0.9	25,001	0.6	0.9	0.9	30
30,000	30,001	0.7	0.8	0.8	30,001	0.7	0.8	0.8	30

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 4,743E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,702E-04 \text{ g}^2 + 045E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza Δ : Carga Incrementada E: Error encontrado E_0 : Error en cero E_2 : Error corregido

Número de tipo Certificado $E = \alpha \times 10^{**}$ (Ejemplo: $E=05 = 10^{-4}$)



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

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

Av. Miraflores Mz. E LL 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Clivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 263-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2021-10-29

1. SOLICITANTE : INGEOMAT E.I.R.L

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : HENKEL

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : K6013871

ALCANCE DE INDICACIÓN : 1000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.01 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.01 g

PROCEDENCIA : NO PRESENTA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-10-19

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

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

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

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC - 011 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 4° - ABRIL, 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE INGEOMAT E.I.R.L
MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN



Gilmer Antonio Huamán Rodríguez
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

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

Av. Miraflores Mz. E LL 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Clivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19.0 °C	19.0 °C
Humedad Relativa	36 %	36 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL	Pesas (exactitud E2)	LM - C - 218 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 1000 g la balanza indicó 991.56 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 004 - 2010. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

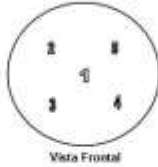
8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	NO TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Carga L1=	800.00 g		Carga L2=	1.000.00 g	
		Temp. (°C)			Temp. (°C)	
		Inicial	Final	Inicial	Final	
		19.0	19.0			
N°	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)
1	500.02	4	21	1,000.12	4	121
2	500.02	4	21	1,000.12	4	121
3	500.02	5	20	1,000.12	5	120
4	500.02	5	20	1,000.12	5	120
5	500.02	5	20	1,000.12	5	120
6	500.02	6	19	1,000.12	4	121
7	500.02	4	21	1,000.12	4	121
8	500.02	4	21	1,000.12	5	120
9	500.02	5	20	1,000.12	6	119
10	500.02	4	21	1,000.12	4	121
Desviación Estándar		2				2
Error máximo permitido ±		30 mg		±		30 mg





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 263-2021 GLM

Página 3 de 3

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E_c				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima (g)	$I(g)$	$\Delta L (mg)$	$E_o(mg)$	Carga L (g)	$I(g)$	$\Delta L (mg)$	$E (mg)$	$E_o (mg)$
1	1.00	0.98	5	-20	300.00	300.02	4	21	41
2		0.97	4	-29		300.03	5	30	59
3		0.97	4	-29		300.03	5	30	59
4		0.98	5	-20		300.02	4	21	41
5		0.98	5	-20		300.01	5	10	20

Temp. (°C) Inicial: 19.0 Final: 19.0

(*) valor entre 0 y 10 μ

Error máximo permitido: ± 30 mg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				$\Delta mp^{(*)}$
	$I(g)$	$\Delta L (mg)$	$E (mg)$	$E_o (mg)$	$I(g)$	$\Delta L (mg)$	$E (mg)$	$E_o (mg)$	
1.00	1.00	4	1						10
2.00	2.00	5	0	-1	2.00	5	0	-1	10
5.00	5.00	4	1	0	5.00	4	1	0	10
10.00	10.00	4	1	0	10.00	4	1	0	10
50.00	50.00	5	0	-1	50.00	5	0	-1	10
75.00	75.00	4	1	0	75.00	4	1	0	20
100.00	100.02	4	21	20	100.02	4	21	20	20
200.00	200.02	4	21	20	200.02	4	21	20	20
500.00	500.02	4	21	20	500.02	4	21	20	30
800.00	800.02	5	20	19	800.02	5	20	19	30
1,000.00	1,000.10	4	101	100	1,000.10	4	101	100	30

Temp. (°C) Inicial: 19.0 Final: 19.0

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 6,694E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,716E-08 \text{ g}^2 + 300E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL : Carga Incrementada E: Error cometido E_o : Error corregido en caso

Número de tipo Científico E-xx = 10^{xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°266-2021 GLT

Página 1 de 4

Fecha de Emisión : 2021-10-29

1. SOLICITANTE : INGEOMAT E.I.R.L.

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 3 APV EL EDEN CUSCO - SAN SEBASTIAN

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: HORNO ELÉCTRICO

MARCA : PINZUAR LTDA.

MODELO : PG-190

NÚMERO DE SERIE : 305

PROCEDENCIA : COLOMBIA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

UBICACIÓN : LABORATORIO

Descripción del Termómetro del Equipo

Tipo : Digital
Alcance de Indicación : 5 °C a 200 °C
División de Escala : 0.1 °C

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Calibrado el 2021-10-19

La calibración se realizó en el LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE INGEOMAT E.I.R.L.

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, se usó el procedimiento PC-018 "Calibración de Medios con Aire como Medio Termostático", edición 2, Junio 2009, del SNM-IDECOPI - Perú.

5. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Inicial	Final
Temperatura °C	16.5	18.9
Humedad Relativa %HR	47	47

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales, reportados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
TOTAL WEIGHT	Termómetro de indicación digital de 10 termocuplas	CC - 6319 - 2021

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

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

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



Tec. Wilfredo Huanca Bogotoma
Responsable del Laboratorio de Metrología

Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 952 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

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

Av. Miraflores Mz. E LL 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Clivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TEMPERATURA DE TRABAJO : 110°C ± 10 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones (°C)										T. Prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.1	109.0	108.3	114.8	109.9	108.8	109.9	108.7	108.3	108.0	108.8	109.4	6.8
02	110.1	108.6	108.9	109.9	110.7	109.9	110.7	110.6	108.9	108.6	109.9	109.7	2.1
04	110.4	108.3	108.5	110.1	110.1	111.0	110.1	110.0	108.5	108.3	111.0	109.6	2.7
06	109.8	108.0	108.3	109.6	109.7	109.8	109.7	109.7	108.3	108.0	109.8	109.1	1.8
08	110.1	108.1	108.4	113.2	109.8	109.8	108.8	108.7	108.4	108.1	109.8	109.5	5.1
10	110.1	108.2	108.5	110.1	109.9	110.1	109.9	109.8	108.5	108.2	110.1	109.3	1.9
12	110.1	108.0	108.4	109.8	109.9	110.0	109.9	109.6	108.4	108.0	110.0	109.2	2
14	110.1	107.9	108.1	109.9	109.9	111.3	109.9	109.6	108.1	107.9	111.3	109.4	3.4
16	110.0	107.7	108.1	108.6	108.5	109.5	109.5	108.4	108.1	107.7	109.5	108.9	1.9
18	110.1	108.9	108.2	108.6	108.4	109.5	108.4	109.5	108.2	108.9	109.5	109.1	1.4
20	110.0	108.0	108.3	114.8	109.9	108.8	109.9	108.7	108.3	108.0	108.8	109.4	6.8
22	110.0	108.6	108.9	109.9	110.7	109.9	110.7	110.6	108.9	108.6	109.9	109.7	2.1
24	110.0	108.3	108.5	110.1	110.1	111.0	110.1	110.0	108.5	108.3	111.0	108.8	2.7
26	110.0	108.0	108.3	114.8	109.9	108.8	109.9	108.7	108.3	108.0	108.8	109.4	6.8
28	110.0	108.6	108.9	109.9	110.7	109.9	110.7	110.6	108.9	108.6	109.9	109.7	2.1
30	110.0	108.3	108.5	110.1	110.1	111.0	110.1	110.0	108.5	108.3	111.0	109.6	2.7
32	110.1	108.0	108.3	109.6	109.7	109.8	109.7	109.7	108.3	108.0	109.8	109.1	1.8
34	110.1	108.1	108.4	113.2	109.8	109.8	108.8	108.7	108.4	108.1	109.8	108.5	5.1
36	110.0	108.2	108.5	110.1	109.9	110.1	109.9	109.8	108.5	108.2	110.1	109.3	1.9
38	110.0	108.0	108.4	108.8	108.9	110.0	109.9	109.6	108.4	108.0	110.0	109.2	2.0
40	110.0	107.9	108.1	109.9	109.9	111.3	109.9	109.6	108.1	107.9	111.3	109.4	3.4
42	110.0	107.7	108.1	108.6	108.5	109.5	109.5	108.4	108.1	107.7	109.5	108.9	1.9
44	110.0	108.9	108.2	108.6	108.4	109.5	108.4	108.5	108.2	108.9	109.5	109.1	1.4
46	110.0	108.0	108.3	114.8	109.9	108.8	109.9	108.7	108.3	108.0	108.8	109.4	6.8
48	110.0	108.6	108.9	109.9	110.7	109.9	110.7	110.6	108.9	108.6	109.9	109.7	2.1
50	110.1	108.3	108.5	110.1	110.1	111.0	110.1	110.0	108.5	108.3	111.0	109.6	2.7
52	110.0	107.7	108.1	108.6	108.5	109.5	109.5	108.4	108.1	107.7	109.5	108.9	1.9
54	110.0	108.9	108.2	108.6	108.4	109.5	108.4	109.5	108.2	108.9	109.5	109.1	1.4
56	110.0	108.0	108.3	114.8	109.9	108.8	109.9	108.7	108.3	108.0	108.8	109.4	6.8
58	110.0	108.6	108.9	109.9	110.7	109.9	110.7	110.6	108.9	108.6	109.9	109.7	2.1
60	110.1	108.3	108.5	110.1	110.1	111.0	110.1	110.0	108.5	108.3	111.0	108.8	2.7
T. PROM.	110.0	108.2	108.4	110.9	110.0	109.9	110.0	109.7	108.4	108.2	109.9	109.4	
T. MAX	110.4	108.9	108.9	114.8	110.7	111.3	110.7	110.6	108.9	108.9	111.3		
T. MIN	108.8	107.7	108.1	108.6	108.4	108.8	108.4	108.7	108.1	107.7	108.8		
DTT		0.8	1.2	0.8	5.2	1.3	2.5	1.3	1.9	0.8	1.2	2.5	

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114.8	0.3
Mínima Temperatura Medida	107.7	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	5.2	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	2.6	0.3
Estabilidad Medida (±)	2.5	0.04
Uniformidad Medida	6.8	0.3

- T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. Prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.
- T. MAX: Temperatura máxima.
- T. MIN: Temperatura mínima.
- DTT: Desviación de temperatura en el tiempo.





8. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerando, luego del tiempo de estabilización.

Las lecturas se iniciaron luego de un precalentamiento y estabilización de 2 min.

El esquema de distribución y posición de los termopares calibrados en los puntos de medición se muestra en la página 4.

(*) Código asignado por G&L LABORATORIO S.A.C

Para la temperatura de 110°C

La calibración se realizó sin carga.

El promedio de temperatura durante la medición fue 110 °C.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

NOTA:

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. G&L LABORATORIO SAC. no se responsabiliza de ningún perjuicio que pueda derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenido en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

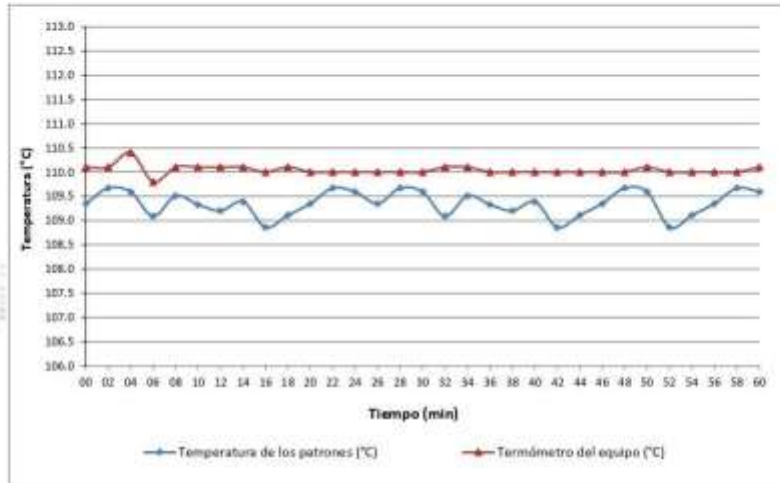
9. FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DEL EQUIPO



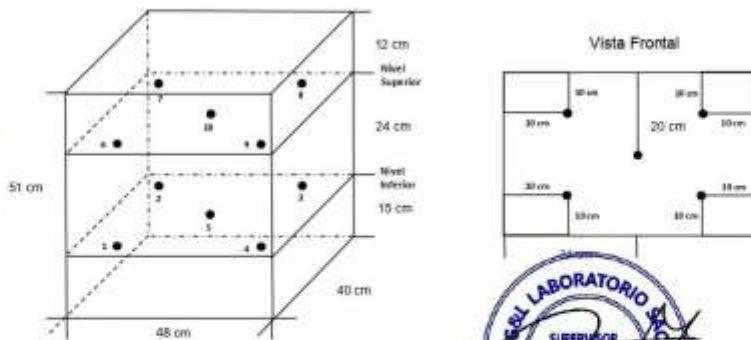


DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO

TEMPERATURA DE TRABAJO 110°C



UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Anexo 4.9. Constancia de uso de laboratorio

INGENIERIA, GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.



"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

CERTIFICADO DE USO DE LABORATORIO N°56

El que suscribe Ing. Hugo Cuba Benavente, Gerente General de INGENIERIA, GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L. con RUC: 20491100908.

CERTIFICA:

Que el Sr. GARDENIA CHALLCO LAYME, con DNI: 42635306. Ha usado las instalaciones del laboratorio para los ensayos de la tesis: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON BLOQUETAS DE CONCRETO MODIFICADO CON CENIZAS DE EUCALIPTO, SAN JERONIMO, CUSCO – 2021". Desde el 04 de enero al 07 de marzo del presente año.

Se realizó los siguientes ensayos:

- Evaluación de agregados y diseño de mezcla.
- Elaboración de muros de albañilería.
- Resistencia a la compresión Uniaxial de unidades de albañilería.
- Resistencia a compresión diagonal.
- Resistencia a la compresión axial.
- Resistencia al corte (Modulo de corte).
- Granulometría y peso específico de la Ceniza.
- Composición química de la ceniza.

Se expide el presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Cusco, 08 de marzo del año 2022.

Atte.

Hcb.

Ing. Hugo Cuba Benavente
DNI: 22898
RUC: 20491100908

ingeomatperu@gmail.com, ingeomat_cusco@hotmail.com Urb. El Edén Lote C-3, San Sebastián – Cusco
Cel. 921126986, 974279249.

Anexo 5. Registro fotográfico



Figura 17: Material base



Figura 18: Obtención de la ceniza



Figura 19: Volumen aprox. por balde de 20 litros



Figura 20: Ensayo de límite de consistencia



Figura 21: Mezcla de materiales



Figura 22: Preparación de especímenes



Figura 23: Preparación de muretes



Figura 24: Preparación de pilas



Figura 25: Ensayo de compresión axial



Figura 26: Ensayo de compresión diagonal

Anexo 6. Resultado TURNITIN

feedback studio GARDENIA CHALLCO LAYME Tesis_Gardenia_Levantamiento de observaciones - Multi versión 2-1...

Resumen de coincidencias ×

20 %

De estos voydo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	15 %	>
2	hdl.handle.net	1 %	>
3	vsp.info	1 %	>
4	Empegado a Universida...	1 %	>
5	revistas.ufps.edu.co	<1 %	>
6	repositorio.unsaac.edu...	<1 %	>
7	Empegado a Universida...	<1 %	>

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Título de la Tesis

"Comportamiento mecánico de muros de albañilería con bloquetas de concreto modificado con ceniza de Eucalipto, San Jerónimo - Cusco - 2021"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Chalco Layme, Gardenia (<https://orcid.org/0000-0001-5536-204X>)

Página: 1 de 49. Número de palabras: 10122. Versión solo texto del informe. Alta resolución. **Activado**