



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Comportamiento físico-mecánico en muros de ladrillo de arcilla
incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña,
Apurimac-2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera civil

AUTORA:

García Retamozo, Nicol (orcid.org/0000-0002-4789-289X)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CALLAO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Esta investigación está dedicada a Dios en primer lugar, a mi familia que siempre me han brindado su apoyo incondicional y también a todas las personas que me apoyaron.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme salud, por permitirme seguir con mis metas. A mis padres porque siempre han estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome muchos consejos de igual forma fortaleza para continuar, quienes a lo largo de mi trayectoria han velado por mí.

Agradezco al asesor por transmitirme toda la enseñanza brindada y ser un guía fundamental para culminar el proyecto de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Indice de tablas	vi
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCOTEORICO	9
III. METODOLOGIA	12
3.1 Tipo y Diseño de investigación	12
3.2 Variables y Operacionalización	13
3.3 Población, Muestra y Muestreo.....	14
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	15
3.5 Procedimientos	15
3.6 Método de Análisis de datos	16
3.7 Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSIÓN.....	9
VI. CONCLUSIÓN.....	9
VII.RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS	64
ANEXOS	68

Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de ladrillos	11
Tabla 2. Resistencias al corte	12
Tabla 3. Población	19
Tabla 4. Muestra	19
Tabla 5. Validación de los instrumentos de las pruebas	20
Tabla 6. Rango de validación	20
Tabla 7. Rango de confianza	22
Tabla 8. Ensayo de variación dimensional de muestra patrón	22
Tabla 9. Variación dimensional de 1.7%CTQ-0.5%CP.....	32
Tabla 10. Variación dimensional de 1.9%CTQ-0.75%CP.....	32
Tabla 11. Variación dimensional de 2%CTQ-1%CP.....	32
Tabla 12. Resumen del ensayo de variación dimensional	33
Tabla 13. Alabeo de la muestra patrón	33
Tabla 14. Alabeo de 1.7%CTQ-0.5%CP	33
Tabla 15. Alabeo de 1.9%CTQ-0.75%CP	34
Tabla 16. Alabeo de 2%CTQ-1%CP	34
Tabla 17. Resumen del ensayo de alabeo	34
Tabla 18. Absorción de la muestra patrón	35
Tabla 19. Ensayo de absorción de 1.7%CTQ-0.5%CP	35
Tabla 20. Ensayo de absorción de 1.9%CTQ-0.75%CP	36
Tabla 21. Ensayo de absorción de 2%CTQ-1%CP.....	36
Tabla 22. Resumen del ensayo de absorción	36
Tabla 23. Resistencia a la comprensión de la muestra patrón	37
Tabla 24. Resistencia a la comprensión de 1.7%CTQ-0.5%CP.....	37
Tabla 25. Resistencia a la comprensión de 1.9%CTQ-0.75%CP.....	38
Tabla 26. Resistencia a la comprensión de 2%CTQ-1%CP.....	38
Tabla 27. Resumen de resistencia a la comprensión	39
Tabla 28. Resistencia axial de la muestra patrón	39
Tabla 29. Resistencia axial de la dosificación 1.7%CTQ-0.5%CP.....	40

Tabla 30. Resistencia axial de la dosificación 1.9%CTQ-0.75%CP.....	40
Tabla 31. Resistencia axial de la dosificación 2%CTQ-1%CP.....	41
Tabla 32. Resumen de la resistencia axial	41
Tabla 33. Resistencia en muretes muestra patrón	41
Tabla 34. Resistencia en muretes dosificación 1.7%CTQ-0.5%CP	42
Tabla 35. Resistencia en muretes dosificación 1.9%CTQ-0.75%CP	42
Tabla 36. Resistencia en muretes dosificación 2%CTQ-1%CP	43
Tabla 37. Resumen de la resistencia en muretes	43

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Elaboración de ladrillo	12
Figura 2. Ceniza	12
Figura 3. Quinua	13
Figura 4. Corona de piña	14
Figura 5. Muro de ladrillos	14
Figura 6. Formula de dimensiones	15
Figura 7. Variación dimensional	15
Figura 8. Manera de alabeo	16
Figura 9. Porcentaje de absorción	17
Figura 10. Succión	17
Figura 11. Resistencia de un ladrillo	18
Figura 12. Corte diagonal	19
Figura 13. Ensayo de resistencia en pilas	19
Figura 14. Cantera de arcilla	25
Figura 15. Secado de corona de piña y tallo de quinua	26
Figura 16. Cenizas de corona de piña y tallo de quinua	26
Figura 17. Mesclado de materiales	27
Figura 18. Molde de ladrillo	27
Figura 19. Secado de ladrillo	28
Figura 20. horno listo para el quemado de ladrillos	28
Figura 21. Proceso de enfriamiento	29
Figura 22. Etapas de elaboración de un ladrillo	30
Figura 23. Mapa de la región de Apurímac	31
Figura 24. Lugares turísticos de Andahuaylas.....	32
Figura 25. Distancia de ladrillera	33
Figura 26. Sacando medidas para la variación dimensional	34
Figura 27. Alabeo de ladrillos	36
Figura 28. Ladrillos en el ensayo de absorción	37
Figura 29. Ladrillos pasando los ensayos	38
Figura 30. Rotura del ensayo de la resistencia a la comprensión ladrillos	39

Figura 31. Rotura del ensayo de resistencia en pilas	40
Figura 32. Rotura del ensayo de resistencia en muretes	41

RESUMEN

El proyecto de investigación de objetivo tubo evaluar cómo influye la incorporación de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en los comportamientos físico mecánico en muro de ladrillo de arcilla, Apurimac-2022, donde se incorporó 2%CTQ-1%CP, 1.9%CTQ-0.75%CP, 1.7%CTQ-0.50%CP. La metodología es de tipo aplicada, el diseño es cuasiexperimental, el enfoque cuantitativo. La población está formada por ladrillos. Se hizo ensayos de variación dimensional, alabeo, absorción, resistencia la compresión, resistencia a la compresión axial y resistencia a la compresión diagonal. Los resultados de laboratorio indicaron que la dosificación más favorable de incorporación de cenizas fue 1.9%-0.75%. En conclusión, las cenizas de tallo de quinua y corona de piña mejoran la resistencia a la compresión y las propiedades del ladrillo de arcilla.

Palabras clave: ladrillos de arcilla, ceniza de corona de piña, ceniza de tallo de quinua.

ABSTRACT

The objective of the research project was to evaluate how the incorporation of quinoa stem ashes and pineapple crown influences the physical-mechanical behaviors in a clay brick wall, Apurimac-2022, where 2% CTA-1% CP, 1.9 was incorporated. %CTQ-0.75%CP, 1.7%CTQ-0.50%CP. The methodology is of the applied type, the design is quasi-experimental, the quantitative approach. The population is made up of bricks. Tests of dimensional variation, warping, absorption, compression resistance, resistance to axial compression and resistance to diagonal compression were carried out. The laboratory results indicated that the most favorable ash incorporation dosage was 1.9%-0.75%. In conclusion, the quinoa stem and pineapple crown ashes improve the compressive strength and properties of the clay brick.

Keywords: clay bricks, pineapple crown ash, quinoa stem ash.

I. INTRODUCCIÓN

Un nivel internacional hoy en día el ladrillo como unidad de mampostería es muy importante en la construcción de muros de carga y no de carga, lo que convierte en un elemento arquitectónico indispensable en el mundo. El mejorar o evolucionar es algo que hacemos día a día, el perfeccionar cada cosa para que pueda dar mejores resultados o encontrar otros métodos para poder avanzar es lo que se hace en toda industria, como la industria de la construcción o ingeniería, que nos basamos en mejorar los productos que damos a conocer a la sociedad, ya sea internacional, nacional o local, y esta vez nos enfocamos en los ladrillos, como se sabe la mampostería de ladrillos a base de arcillas es lo más común que se ve en la mayoría de las edificaciones, a lo cual por la misma demanda del producto se debe mejorar en la resistencia y costo que nos ofrece, para ello se está empezando a mejorar los ladrillos de arcilla con cenizas, los resultados mencionaron que las cenizas de los distintos productos como botellas PET, bolsas, volcánicas, carbón, hojas de pino, olivo, paja, cal vidrios y entre otras aportaron beneficios a la elaboración del ladrillo. En Portugal hay mucha demanda de ladrillos, lo cual implicó mejorar las propiedades de los ladrillos y sacar en varias tonalidades, hasta el momento cuentan con 8 colores de ladrillos que son: ártico, navarra, otero, lanzarote, bilbao, levante, pau rosa y británico, lo que convierte en un producto más revolucionario, la resistencia de dicho ladrillo es de 20N/mm², es muy bueno a la exposición de la humedad, a los cambios del clima y no contiene eflorescencias, este ladrillo salió en honor a la basílica del Santo Sepulcro de Jerusalén, así como hoy en día el ladrillo es muy usado en diversas partes del mundo. Esto es lo que se busca con las investigaciones mejorar las propiedades de un ladrillo a base de insumos que no dañe el medio ambiente. A nivel nacional, mediante el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú, el 55,8% de las viviendas del país son de ladrillo o bloques de cemento según el último censo. (INEI, 2017 pág. 2) Todos los peruanos construyen sus casas u otras estructuras con ladrillos, lo que los convierte en un material de construcción vital y ampliamente utilizado. Como resultado, debemos poner más énfasis en el ladrillo para abordar las

deficiencias del material y mejorar sus cualidades mecánicas y físicas. De esta manera se le agregarán al ladrillo cenizas de los abundantes productos orgánicos en el país, que cuando se utilicen con fines productivos ayudarán a mejorar las características del ladrillo artesanal. En la región de Apurímac abunda muros de mampostería que es nuestro principal problema ya que las ladrillas no tienen un control establecido en la elaboración de los ladrillos, lo cual con lleva a ladrillos con deficiencias, en varias partes de la región se ven muros de ladrillos con rupturas, que es un gran problema para la población, para lo cual la investigación trata de mejorar las propiedades de los ladrillos, de esta manera ya no tendremos problemas con las deficiencias presentadas ya que se elaboraran ladrillos de acuerdo a la norma de albañilería. Se usarán cenizas que aporten a la resistencia, para así dar seguridad a las construcciones. Dado lo anterior, se plantea el Problema general: ¿Cómo influye las cenizas de tallos de quinua y corona de piña en el comportamiento físico-mecánico en el ladrillo de arcilla?, de esa misma manera se formulan los Problema específico: ¿Cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades físicas del ladrillo de arcilla, Apurimac-2022?, ¿Cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla, Apurimac-2022?, ¿La dosificación de cenizas de tallo de quinua y corona piña influye en las propiedades del ladrillo de arcilla, Apurimac-2022?. Se tiene la justificación teórica: analizaremos los comportamientos físicos y mecánico de los ladrillos a base de ensayos de esta manera podremos obtener nuevos conocimientos sobre las propiedades proporcionadas por las cenizas de tallos de quinua y corona de piña en ladrillos hechos a mano, la justificación metodológica este estudio proporciona una guía metodológica mediante el desarrollo de nuevas herramientas de recopilación de información que contribuyen a un conocimiento nuevo y confiable. Diseño de ladrillo artesanal incorporando ceniza de tallo de quinua y corona de piña de este proyecto de investigación tiene como objetivo un estudio más detallado. Justificación técnica, Aunque existe ya un historial de cenizas de diversos materiales, hay muy pocos que incluyen cenizas como refuerzo para ladrillos, el uso de cenizas orgánicas no es de uso común, debido a que en el mercado local no

hay demanda de mejorar las propiedades y es difícil de encontrar con mejores rendimientos, de esta manera se busca analizar sus propiedades para ver si intervienen adecuadamente en el uso de cenizas. Justificación social, A través de esta propuesta de diseño de ladrillos, aseguraremos abastecer el mercado de ladrillos de alta calidad, reduciremos el impacto ocasionado sobre el medio ambiente y promoveremos una construcción eficiente, esperamos que este estudio sirva como guía para futuras investigaciones. Justificación económica, Debido a que los tallos de quinua y las cenizas de la corona de piña que usaremos son materiales reciclados, no tenemos que importar ningún costo adicional para obtenerlos, más allá del tiempo y el transporte utilizados para buscar y encontrar estos artículos en desuso, los tallos de quinua se encontrarán desechados en las chacras mientras que las coronas de piña se encuentran en los basureros. Justificación Ambiental, Porque tratamos de reciclar materiales que ya no se usan como los tallos de quinua y coronas de piña desechados y así poder contribuir con los residuos. Tenemos como objetivo general, Evaluar cómo influye las cenizas de tallos de quinua y corona de piña en el comportamiento físico-mecánico en el ladrillo de arcilla, Apurímac-2022. Siendo los objetivos específicos, Determinar cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades físicas del ladrillo de arcilla, Apurímac-2022, Determinar cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla, Apurímac-2022. Determinar la influencia de la dosificación de cenizas de tallo de quinua y corona piña influye en las propiedades del ladrillo de arcilla, Apurímac-2022. La hipótesis general La adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña influye positivamente en la propiedad físico-mecánico del ladrillo de arcilla, Apurímac – 2022. Las hipótesis específicas serán: La adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña influye en las propiedades físicas del ladrillo de arcilla, Apurímac – 2022. La adición de ceniza de tallo de quinua y corona de piña influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla, Apurímac – 2022. La dosificación de cenizas de tallo de quinua y corona de piña influye en las propiedades del ladrillo de arcilla Andahuaylas, Apurímac – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Numerosas investigaciones que ya se habían realizado fueron examinadas para desarrollar este esfuerzo de estudio. Para facilitar su uso en estructuras, SÁNCHEZ 2021, el objetivo es elaborar y ladrillos con adición de diferentes dosificaciones de ceniza de cascarilla de arroz (5%, 10% y 15%). El tipo de metodología era experimental. Como resultados de cascarilla de arroz fue 79.08%. En conclusión, las cenizas al 5% influyeron positivamente en la resistencia a la compresión.

WATCHARIN, SIRIMAS Y SASUI (2018) Objetivo es evaluar la resistencia a la compresión en muestras prismáticas, este estudio compara los efectos de la cáscara de arroz cruda y la ceniza de cáscara de arroz como estabilizadores de adobe. El enfoque experimental utilizado comprendió 3 grupos de prueba y 5 muestras, y también se obtuvieron los resultados de la resistencia a la compresión del prisma de adobe estándar, 1,36 MPa de resistencia al 2% de ceniza. Incluso con el módulo de la muestra, una carga de 1,23 MPa dio como resultado una resistencia de 6,66 MPa sin adición de cenizas y de 179,79 MPa con adición de cenizas. En conclusión, existe una mejora en las tensiones.

SIRIMAS, WATCHARIN Y SASUI (2018) El objetivo compara los impactos de la cáscara de arroz cruda y la ceniza de la cáscara de arroz como estabilizadores de adobe. La metodología es experimental para evaluar la resistencia a la compresión en muestras prismáticas. La resistencia típica a la compresión del prisma de adobe, 1,36 MPa de resistencia al 2 % de cenizas, también se estableció utilizando el enfoque experimental, que incluyó 3 grupos de prueba y 5 muestras. Los resultados de 1,23 MPa produjeron una resistencia de 6,66 MPa sin la adición de cenizas y de 179,79 MPa con la adición de cenizas incluso con el módulo de muestra. Aunque la resistencia a la compresión no ha aumentado, las tensiones sí lo han hecho. Por otro lado, la capacidad de absorción de humedad del ladrillo cocido tradicional es de 12,912%, mientras que la capacidad de absorción de humedad de la arcilla y el bagazo y la arcilla y el agave es de 13,372%. La capacidad de absorción de la fibra fue de 13.259, y cuando se combinó con arcilla, produjo 13.793 de capacidad de absorción. En conclusión,

agregar bagazo de agave da como resultado paredes con una resistencia a la compresión de 0, aumentando la capacidad de carga vertical de 0 en un 35 % en comparación con los típicos ladrillos cocidos.

Contamos con YUCRA BARRANTES (2021), cuya investigación tuvo como objetivo adición de cenizas de tallo de quinua en la resistencia mecánica de muros de ladrillos elaborados con ladrillo artesanal. La metodología científica con un diseño experimental y nivel explicativo. Los resultados de los muros construidos con ladrillos artesanales presentaron la mayor resistencia a la compresión ($f'm = 44,46 \text{ kg/cm}^2$ $3,6 \text{ kg/cm}^2$), resistencia a la tracción ($v'm = 6,34 \text{ kg/cm}^2$ $3,51 \text{ kg/cm}^2$) y resistencia a la flexión ($R_f = 12,89 \text{ kg/cm}^2$ 7.50 kg/cm^2) en conclusión: La resistencia mecánica de los muros de mampostería se dio cuando se incorporó un 2% de ceniza de quinua.

JAIME ORE, CHRISTIAN (2022) El objetivo es la influencia de la ceniza de rastrojos de quinua en las propiedades de los muros portantes de adobe ; la metodología es experimental. La dosificación que se usó fue de (0 %, 2 %, 5 %, 9 % y 12 %). Los resultados fueron los siguientes, la adición de 2% a 5% de ceniza de quinua arrojó excelentes resultados con una sola capa de $13,18 \text{ kg/cm}^2$, lo que representa un incremento del 22,2% sobre el valor predicho por la norma E080 ($10,1 \text{ kg/cm}^2$). Para el ejemplo del 5 %, la resistencia a la tracción aumentó un 20 % a $1,02 \text{ kg/cm}^2$, la resistencia del pilote apilado aumentó un 18,6 % a $7,61 \text{ kg/cm}^2$ y la resistencia a la compresión diagonal aumentó un 18,6 % a $0,70 \text{ kg/cm}^2$. una suba del 20,6%, aunque cae con las adiciones del 9% y 12%. En conclusión, de las cenizas de quinua tiene un efecto favorable.

TERRONES COTRINA, JHENNER (2020) como objetivo fue determinar el cambio de comportamiento mecánico de muros de ladrillo con adición de cenizas de tallo de algodón; la metodología científico de nivel aplicado y diseño cuasiexperimental, los resultados: 15% de ceniza de tallo de algodón a los ladrillos hechos a mano, se encuentra que para las paredes de ladrillo construidas con estos, la resistencia mayor a la compresión fue ($f'm = 44,26 \text{ kg/cm}^2$ $\pm 3 \text{ kg/cm}^2$), resistencia a la tracción ($v'm = 4,02 \text{ kg/cm}^2$ $\pm 0,2 \text{ kg/cm}^2$) y se obtienen las mayores resistencias a la flexión ($R_f = 15,25 \text{ kg/cm}^2$ $\pm 0,2 \text{ kg/cm}^2$). 46 kg/cm^2). En conclusión, el comportamiento mecánico de los muros de ladrillos hechos a mano varía de acuerdo con su resistencia, la cual aumenta

con hasta un 15% de reemplazo de cenizas del peso de cada ladrillo, mientras que mayores aumentos en el contenido de cenizas tienden a disminuir la resistencia.

in other languages VALLE & COCA (2021) The objective of this study is to develop a process for the reuse of medical masks using membranes as a replacement for the non-ecological concrete used in the manufacture of bricks. The two applicable doses are indicated in which masking films are added at 5, 10 and 15% and samples that do not require the use of membranes. In this study, the mechanical properties of environmental bricks with the addition of surgical mask membranes were appreciated. similarity with the requirements established by the current regulations of our country was sought. In conclusion, it was shown that the optimal dose using a 10% membrane mask achieved a compressive strength of 20 MPA, an absorption of 12%

MILOHIN, GBAGUIDI, DONNOT, ANJORIN & BENELMIR (2020), The objective was to determine the effect of wood ash on the mechanical resistance of fired clay stabilized with cement. the approach is experimental.. The pieces are 4 cm x 4 cm and 16 cm in size and are made using a mechanized press designed for production. The processed CEAC blocks are labeled as 6 samples representing one-tenth percent by mass of the resulting mass fed ash ratio. When 30% wood ash is added, the resulting strength is 4.10 MPa. When 40% wood ash is added, the resulting strength is 2.70 MPa. The same goes for 50% wood ash. When 60% wood ash is added, the resulting strength is 2.6 MPa. In conclusion, the effect of the ash dose on the tensile load was observed. The best compressive strength values are shown when 20% wood ash is incorporated.

ELVER SANCHEZ, JORGE LEIVA y CESAR MONTESA (2021), The research sought to develop and distinguish bricks made from rice husk ash content (5%, 10%, 15%). I know determines by weight the silicon oxide content in the rice husk ash is then used to make bricks. The bricks were evaluated by compression tests. The results show that the silicon content in the rice husk ash is 79.08%, in the same way in pressure and absorption tests it was observed that the concentration of ash affects the resistance to compression. and water absorption, and the first absorption test was (5%) is symmetrical. According to statistics ($p < 0.05$) in the control 24.6 MPa. Similarly, the second test produced a lower value, with a water

absorption of 5.24%. In conclusion, the alternative is proven to be able to process 5% of the rice husk ash in concrete bricks according.

Artículos científicos MIREYA GARECA, FARA FARRON(2020), Las propiedades de los ladrillos elaborados con materiales encontrados en el medio ambiente se determinan mediante métodos que permiten reconocer procesos adecuados para la fabricación de ladrillos de óptima calidad mediante la selección de residuos inorgánicos. Mejorar la contaminación ambiental de la ciudad de Sucre y convertirse en nuevas alternativas de materiales de construcción. Materiales y Métodos: Se utilizó un enfoque cuantitativo a través de métodos experimentales y de modelado utilizando técnicas como bloques aleatorios, mediciones y registro de información. Las muestras fueron tipos aleatorios simples con 78 probetas, con 3 tipos diferentes de dosificación para cada uno de los materiales: Poliestireno, Polietileno, Polipropileno, y Tereftalato de polietileno. En conclusión, las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos ecológicos cumplen con las especificaciones de las normas. El impacto ambiental positivo de también ha sido confirmado por el reciclaje de plástico. Conclusión: Una manera clara de señalar que la elaboración es posible.

JOSE APAZA, MARIA PORTUGAL Y LEO TIRADO(2021) El objetivo de este estudio fue utilizar compuestos de plástico, cenizas de aves, arena y cemento, en ayuda de dar una alternativa al problema de la contaminación. Inicialmente se fabricaron 7 muestras de ladrillo. Estos fueron sometidos a pruebas de resistencia, absorción de agua y traspaso de calor. En conclusión, se obtuvo proporciones ideales: Los ladrillos están hechos de 50% cemento, 25% plástico PET, 20% arena y 5% ceniza. Cumplieron con la normativa.

GIUSEPPE CULTRONE(2022) The objective of this study of bricks with the addition of volcanic ash was to obtain temperatures ranging from 800, 950 and 1100 °C, evaluating chemical, mineral, physical properties, mechanical aspects and durability. The addition of 10 and 20% volcanic ash decreased the appearance of new phases during the firing of the bricks, making them less porous. each time the firing temperature increased, the color of the bricks remained orange and they became more compact. Bricks with the addition of volcanic ash became more resistant to weakening.

Bases teóricas, como principal elemento tenemos al ladrillo elaborado de arcilla, es un material prescindible para las construcciones. “El ladrillo es uno de los materiales de construcción más antiguos, como la cerámica o el barro cocido, que se utiliza en la albañilería desde hace mucho tiempo”.

(Alcántara, 2014 págs. 1,parr.1)

Tipos de ladrillo

Tabla 1.

Tipos de ladrillos

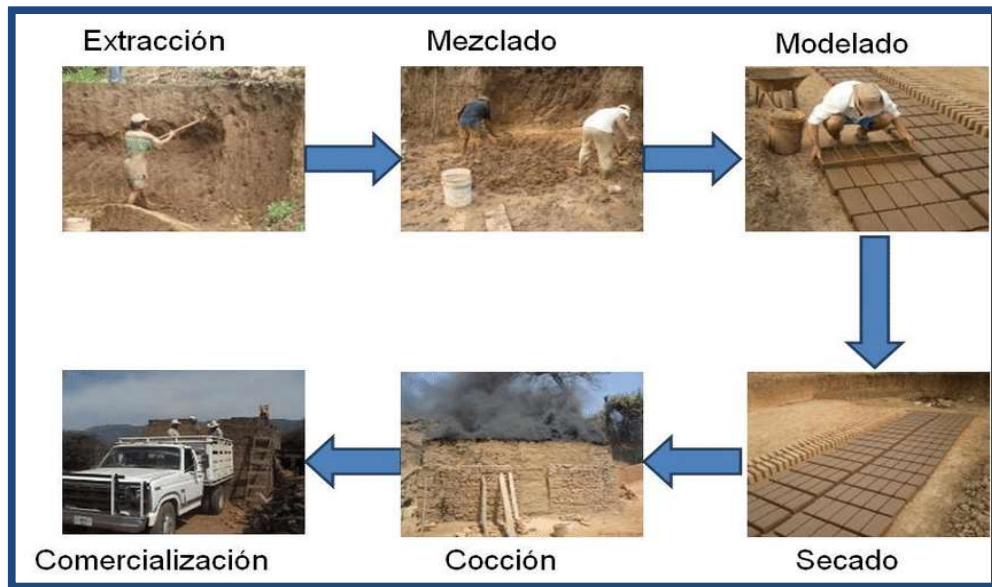
Ladrillo de arcilla	King Kong 18 huecos	Pandereta	Ladrillo de techo
			

Fuente: NTE0.70

Proceso de elaboración de un ladrillo, para obtener un ladrillo, tiene que pasar por los siguientes procesos que son: Maduración, que consiste en homogenizar la arcilla, para poder obtener una buena consistencia. Preelaboración, después que pase por el proceso de maduración se debe volver a verificar que la arcilla tenga una textura fina. Humidificación, en este proceso se agrega el agua para que tenga una humedad establecida. Moldeado, en este proceso es donde se moldea de una forma adecuada. Secado, es una etapa muy importante donde el ladrillo debe de secar adecuadamente para un óptimo desempeño. Cocción, la temperatura donde se quema el ladrillo es de 900 °C y 1000 °C. Almacenaje, lugar donde se guarda el material elaborado.

Figura 1.

Elaboración del ladrillo



Ceniza, “polvo gris cuando se quema algún material, la ceniza se compone de óxidos metálicos, sílice y otras sustancias”. (Juan Nina, 2016, p. 15)

Figura 2.

Ceniza



Quinoa, “Es un grano nativo de gran importancia en la región andina por su valor nutricional, agrícola y económico, aparte que contiene vitaminas, regula el colesterol, no contiene gluten, nos proporciona una gran fuente de calcio y aminoácidos muy esenciales”. (Arévalo,2022, párr. 5)

Figura 3.

Quinoa



Según Midragi el concepto de tallo que nos menciona :

“Cilíndrico y angular a la altura del cuello tiene una abertura poco profunda que cubre completamente la cara y se esparce de una rama a otra, a medida que crece la planta, las hojas se producen primero y las ramas emergen de estas axilas, el tallo alcanza varias longitudes y puede terminar en una inflorescencia. En la quinoa se observan varios tamaños con el cultivar, midiendo entre 50 cm y 2 m de altura.” (2020,parr. 3)

El concepto de piña según Basantes y Chasipanta mencionan que es una fuente de vitaminas que contienen:

“ Contiene vitamina A y C, potasio, hierro, calcio, ácido fólico y antioxidantes. La corona de piña, las hojas de la corona contienen bromelina, la cual es una enzima que evita el crecimiento y desarrollo de células cancerígenas, también combate el dolor y la hinchazón, es diurético, ayuda a perder peso, y elimina los coágulos de sangre”.(2018,p.1).

La corona de piña o las hojas de piña, contienen un gran valor nutricional, y cuando pasa por un proceso se obtiene un material similar al cuero y triplay.(Basantes & Chasipanta, 2018, p.1)

Figura 4.

corona de piña



Según Galindo nos menciona que los muros de ladrillo de arcilla son:

“Los muros de ladrillos son estructuras que soportan cargas de servicio como cargas muertas y cargas vivas, también soportan cargas transversales que actúan contra fuerzas laterales como cargas generadas por los sismos, estas estructuras están contenidas por elementos que puedan resistir ciertos daños creados en las estructuras. Las paredes de ladrillo cocido tienen un espesor mínimo de 0 cm y una altura de 2, 0 a 3m”. (2017, p.9)

Figura 5.

Muro de ladrillos



Propiedades del ladrillo, La Norma para el uso de ladrillo en albañilería ha sido considerada principalmente con requisitos que intervienen en el comportamiento, calidad y propiedades de las edificaciones.

Variación dimensional, como se sabe bien ningún ladrillo de arcilla contiene las dimensiones específicas, hay varias diferencias entre el largo, ancho y alto, “Para encontrar la variación dimensional, medimos todas las dimensiones de los ladrillos con una regla de acero, donde evaluamos las tres unidades enteras”, mediante la siguiente formula. (San Bartolomé, Quin y Silva,2011,p.10)

Figura 6.

Formula de dimensiones

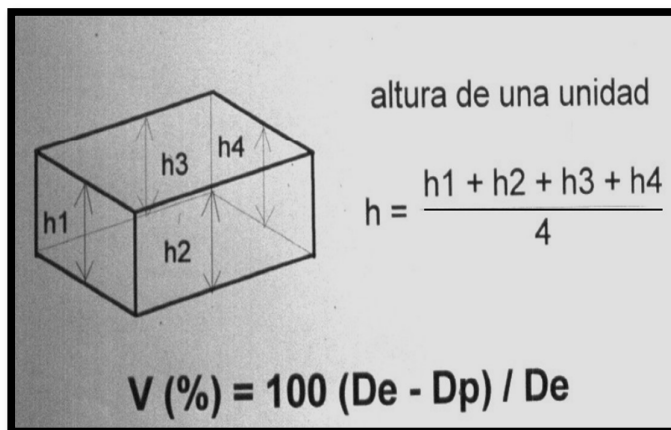


Tabla 2.*Variación dimensional*

Tipo	VARIACION DE LA DIMENSION (MAXIMA EN PORCENTAJE)			ALABEO (MAXIMO) EN (mm.)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (f ' b) mínimo en Mpa. (kg./cm.2) SOBRE EL AREA BRUTA
	HASTA 100 mm. Alto	HASTA 150 mm. Ancho	MAS DE 150 mm. Largo		
LADRILLO I	+ / - 8	+ / - 6	+ / - 4	10	4.90 (50)
LADRILLO II	+ / - 7	+ / - 6	+ / - 4	8	6.70 (70)
LADRILLO III	+ / - 5	+ / - 4	+ / - 3	6	9.30 (95)
LADRILLO IV	+ / - 4	+ / - 3	+ / - 2	4	12.70 (130)
LADRILLO V	+ / - 3	+ / - 2	+ / - 1	2	17.60 (180)
BLOQUE P (1)	+ / - 4	+ / - 3	+ / - 2	4	4.90 (50)
BLOQUE NP (2)	+ / - 7	+ / - 6	+ / - 4	8	2.00 (20)

Fuente. NTO 0.70

Alex Shamir nos menciona que el **abaleo** es una propiedad física que todo ladrillo debe de pasar:

“ Ensayo el que nos mostrará el desgaste o la falta de importancia que se le da al diseño o forma de los ladrillos, para medir los espacios entre los ladrillos y la regla, usaremos una regla que estará en diagonal a cualquiera de las mesas. Comenzaremos tomando las medidas de los espacios entre los ladrillos y la regla”.(2017, par.7)

Formula:

$$PA = \frac{D + I + C}{3}$$

Donde:

PA: promedio del abaleo

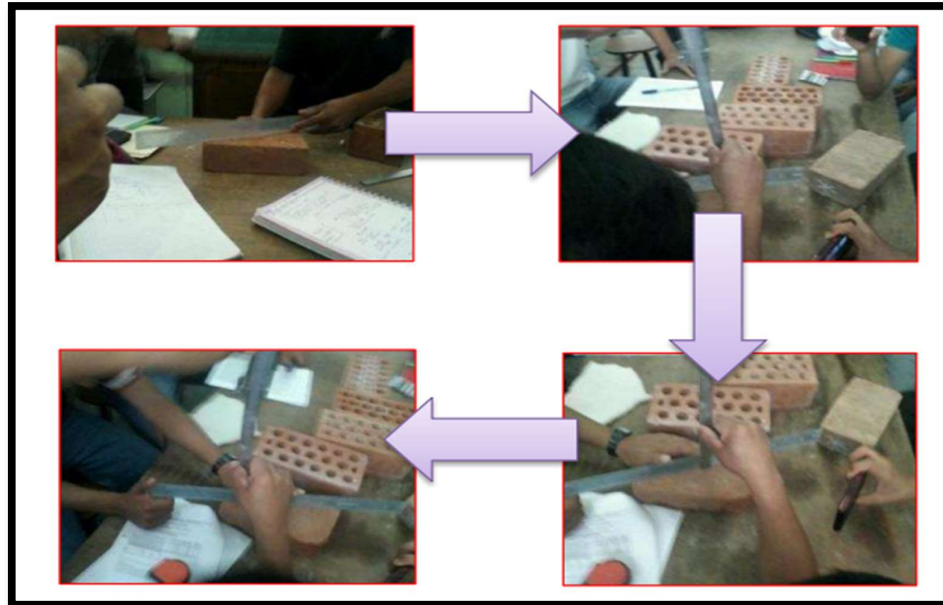
D: medida del lado derecho

I: medida del lado izquierdo

C: medida del lado central

Figura 7.

Alabeo de ladrillos



Absorción, es la diferencia del ladrillo saturado y el peso del ladrillo seco, mediante la siguiente formula.(Seguir,2022,p.7)

$$A\% = \frac{P1 + P2}{P1} \times 100$$

Donde:

A%: porcentaje de absorción

P1: masa de la muestra seca en la estufa

P2: masa sumergida en agua

Figura 8.

Porcentaje de absorción



El concepto del ensayo de succión según Nelson Arrazola es:

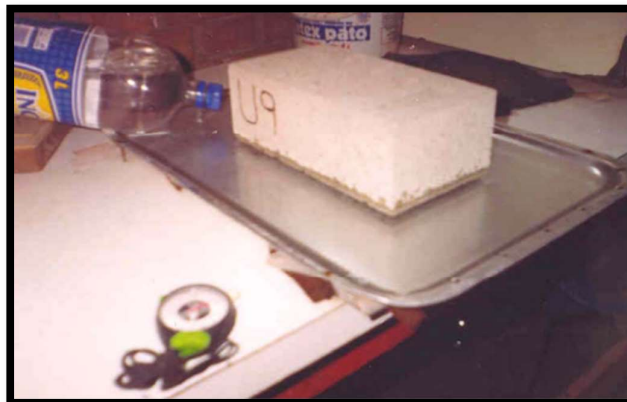
“Para el ensayo de succión se emplea ladrillos secados al horno, para después en una bandeja colocar 25 mm de agua e introducir las unidades de ladrillo en estado natural. Los especímenes se secaron en el horno a una temperatura de 110° C y se pesaron a las 24 horas, se encontró el peso seco reiteradas veces hasta no obtener variaciones, cuando sucedió lo contrario el ladrillo debió permanecer en el horno”. (2022, parr. 2).

Formula:

$$S = \frac{PH_{\text{peso después de la succión}} - P_{\text{peso seco}}}{\text{Area bruta}} \times 200$$

Figura 9.

Succión



Resistencia a la compresión, La resistencia a compresión de la mampostería ($f'm$) es su propiedad más importante. En general, define no sólo el nivel de calidad estructural, sino también la resistencia a la intemperie u otras causas de deterioro (Rojas, 2014 pág. 7).

Según García, Guerrero y Monroy menciona los principales componentes de resistencia de muros de ladrillo: “Los componentes principales de la resistencia a compresión de la mampostería son: la resistencia a la compresión del ladrillo ($f'b$), la perfección geométrica del ladrillo, la calidad de mezcla empleada para el asentamiento de ladrillo y la calidad de mano de obra empleada”.(2012,p. 7)

Formula:

$$f'b = \frac{W_{max(maxima\ carga)}}{A(promedio\ del\ area\ bruta)}$$

Figura 10.

Resistencia de un ladrillo



Tabla 3.

Clasificación de resistencias

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)
	Kina Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Reiilla 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 mecánico	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)

Fuente: NTP0.70

Resistencia a corte diagonal, esta prueba se hace con el fin de evaluar la resistencia al corte cuya fuerza colocaremos en el vértice. (García, Guerrero y Monroy,2012,p. 7)

Este ensayo es importante para definir si resiste o no de forma diagonal, que cuyas cargas estarán en los bordes del murete, se aplicara una carga para saber en qué fuerza llega a quebrarse.

Formula:

$$V'm = \frac{0.707xP}{Ab}$$

Donde:

Ab: Área del espécimen.

V'm: esfuerzo cortante

P: carga

Figura 11.

Corte diagonal



Tabla 4:

Resistencias al corte

MATERIA	DENOMINACION	MURETES
ARCILLA	Ladrillo artesanal	5.1kg/cm2
	King Kong industrial	8.1kg/cm2
	Rejilla	9.2kg/cm2

Fuente: NTP 339.60

Resistencia a la compresión axial, La resistencia axial consiste en formar pilas que estarán conformadas por 3 ladrillos, la resistencia se obtiene cuando se divide la carga de la rotura entre el área bruta

Figura 12.

Ensayo de resistencia en pilas



Formula : $f'm = \frac{P}{A}$

Donde:

F'm: resistencia a la compresión en pilas

P: carga en kg

A: área cm²

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicativo; es el tipo de investigación que nos permite solucionar problemas, controlar situaciones y mejorar las condiciones, dichos aportes que usaremos son de antecedentes que ya se llevaron a cabo.

La investigación aplicada busca alimentar de nuevos conocimientos de acuerdo a una problemática de interés social, para lo cual se requiere un estudio.(Femenia,2018, p.19)

De igual forma se menciona que es más verídico conocer la validez a través de la recolección y análisis de los datos, con lo que podríamos corroborar la hipótesis. (Borja,2016, p.10),

Diseño de la investigación: El diseño del proyecto es de forma experimental. Valles define el concepto del diseño de la investigación:

“ La determinación de cómo desarrollaremos nuestra investigación. De esta manera trata de definir las variables que se deben observar, la relación entre los factores, la forma en que se medirán las variables y cómo procederemos analizar los datos obtenidos”.(2003,p.71)

En este caso evaluaremos las propiedades físico-mecánico en muros de ladrillos elaborados de arcilla con adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña que serán sometidos a pruebas.

Por lo tanto, esta investigación es de diseño cuasi experimental, ya que para conseguir resultados se manipula las variables.

Nivel de investigación: Explicativo, intenta mencionar explicaciones a hechos, por lo cual se evaluará nuevas mejoras en los muros de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña.

Enfoque de investigación: Cuantitativo, para poder desarrollar pautas y realizar procedimientos de recopilación de datos para probar hipótesis utilizando mediciones y estadísticas para probar teorías.(Diego Mata,2019,par.1)

3.2 Variables y operacionalización

El concepto de Grau sobre las variables menciona que puede tomar diferentes valores:

“Una variable es una propiedad que puede tomar diferentes valores en un conjunto dado y cuyos cambios se pueden medir. La descripción de la investigación, las definiciones de calidad y los números depende del grado de varios comentarios e inconscientes”. (2004,p.9)

Variable independiente X: cenizas de tallo de quinua y corona de piña

Definición Conceptual:

Gutiérrez y García mencionan el concepto del tallo de quinua y sus utilidades que nos proporcionan:

“El tallo de quinua es de forma cilíndrica esta cubierto de hojas y ramas, la corteza es firme está constituida por tejidos fuertes y toma duración de madera, cuando el tallo es joven su medula es suave y mientras maduran la medula se vuelve esponjosa y seca y cuando es hora de cosechar el tallo se cae y queda vacío, algunas propiedades con un adecuado tratamiento su parecido es igual que un corcho y también se puede elaborar Tecnopor”(Gutiérrez & Garcia,2015,p.2)

La corona de piña, contiene vitaminas y minerales que nuestro cuerpo necesita como la vitamina A, 58 UI, vitamina C, vitamina B6, potasio, calcio, fibra, magnesio, ácido fólico y cobre.(Gerardo Loria,2016,p.7)

Definición Operacional de la variable:

Las cenizas del tallo de quinua y corona de piña se incorporarán en diferentes dosificaciones de esa forma que influya de forma positiva en los muros.

Indicadores:

0.00%, 0.17% y 2.00%, esos valores que utilizaremos.

Escala de medición:

Variable independiente: Razón

Variable dependiente: Nominal

Variable Dependiente Y: comportamiento fisico-mecanico de ladrillo de arcilla.

Definición Conceptual de la variable: El comportamiento físico-mecánico nos especifica el comportamiento de un material que son sometidas a fuerzas, por eso es importante los datos que logremos obtener para saber que material utilizar.(Ángel San Bartolomé,1994,p.106)

Definición Operacional de la variable: Sé examinará el comportamiento físico-mecánico de los ladrillos de arcilla mediante ensayos.

3.3 Población, Muestra y Muestreo

Población: La población es el grupo de casos que conformara las referencias para la muestra. Se manifiesta que la población “Es un conjunto de información en los que se realiza un estudio, se nombra población a lo que se pretende analizar”. (Gonzales & Salazar,2008, p.11)

La investigación la población estará conformada por 135 ladrillos de arcilla con las medidas 22cm x 12 cm x 7.5cm.

Tabla 5:

Población

Incorporación de cenizas	Ladrillos(und)
0% cenizas de tallo de quinua y 0% corona de piña	50
1.7% cenizas de tallo de quinua y 0.5% de corona de piña	50
1.9% cenizas de tallo de quinua y 0.75% de corona de piña	50
2% cenizas de tallo de quinua y 1% de corona de piña	50
Total	200

Fuente: elaboración propia

Muestra: López en el 2008 nos mencionó el concepto de la muestra de un proyecto de investigación:

“Es un subconjunto o parte del universo en el que se llevará a cabo la el proyecto de investigación. Hay técnicas para la obtención de las cantidades de los componentes de una muestra como fórmulas, lógica y otros que se verá más adelante. La muestra es una parte representativa de la población”. (2008, p.70).

Tabla 6.

Muestra

Comportamientos	Ensayos	Especimen	Dimensión del espécimen en cm	N° de muestras por dosificación				TOTAL
				0%	1.7%-0.5%	1.9%-0.75%	2%-1%	
Físicos	Variación dimensional	Ladrillo	20x11x7.5	5	5	5	5	20
	absorción	Ladrillo	20x11x7.5	5	5	5	5	20
	alabeo	Ladrillo	20x11x7.5	5	5	5	5	20
	succión	ladrillo	20x11x7.5	5	5	5	5	20
Mecánicos	Resistencia a la comprensión	Ladrillo	20x11x7.5	5	5	5	5	20
	Resistencia a la comprensión axial de	Pilas	20x11x7.5	5	5	5	5	20
	Resistencia a la comprensión diagonal	Muretes	20x11x7.5	3	3	3	3	12
Total								132

Fuente: NTP 0.70

Muestreo: Método que se utiliza para seleccionar los elementos de la muestra total de dicha población. Consiste en reglas, procedimientos y estándares, elementos de selección de población que representan lo que está sucediendo en la población en su conjunto. (Mata,1997,p.2)

El muestreo es probabilístico ya que nosotros seleccionamos las muestras que pasaran por los ensayos.

3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Técnicas de recolección de datos: Se estudia los datos cualitativos como cuantitativos de una manera simple para poder comprender las investigaciones. Se uso la técnica de observación directa por los datos registramos se tomó de los ensayos que paso los ladrillos.

Instrumentos de recolección de datos: manifiesta que se proporciona un registro, verificación de datos y la recopilación de pruebas. (Robledo,2006, p. 63) Utilizaremos formatos y registros de acuerdo a la norma E.070, norma técnica 331.017, norma 331.019 y la norma 399.613; de esta manera se realizará todos los procedimientos de una forma adecuada.

Validez: Generalmente, los resultados de las pruebas se consideran válidos si no hay errores en el estudio. Para lo cual los instrumentos serán validados por personas expertas, ya que de esa manera podremos aprobar los instrumentos que se utilizaron en las pruebas, se validara según rangos y magnitudes.

Tabla 7:

Rango de validación

Rango de validez	Interpretación
0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	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

Fuente: Oseda,2011,p.

Tabla 8:

Validación de los instrumentos de las pruebas

N°	Grado académico	Apellidos y Nombres	CIP
1	Ingeniero civil	Gonzales Durand, Carlos	106539
2	Ingeniero civil	Aquise Espinoza, Frank	192392
3	Ingeniero civil	Guzmán Salas, Rodolfo	148644

Confiabilidad: Nos indica el nivel de la confianza con el que el investigador puede aceptar los datos obtenidos, para lo cual también se mide por rangos.

Tabla 9.

Rango de confianza

Rango	Dimensión
0,81 a 1	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Media
0,21 a 0,40	Baja
0 a 0,20	Muy baja

Fuente: Oseda,2016

3.5 Procedimiento, Para poder elaborar los ladrillos, lo primero que se hizo fue recolectar tallo de quinua y corona de piña, para lo cual ambos insumos se buscaron y con respecto a la corona de piña se tuvo que hacer secar hoja por hoja, demoro 3 semanas en secar adecuadamente, una vez seco, se procedió a quemarlo, una vez ya obtenida las cenizas se llevó a la ladrilla para poder incorporar. La forma en la que se incorporó las cenizas en las dosificaciones fue según el peso del ladrillo en seco.

a. Se extrajo las arcilla y tierras

Figura 13.

Cantera de arcilla



- b. Recolección de tallo de quinua y corona de piña

Figura 14.

Secado de corona de piña y tallo de quinua



- c. Se quemó la corona de piña y tallo de quinua para obtener ceniza.

Figura 15.

Cenizas de corona de piña y tallo de quinua



- d. Se mezcló la arcilla, tierra, ceniza y agua.

Figura 16.

Mesclado de los materiales



e. Una vez ya mezclada se puso en los moldes de 4 en 4

Figura 17.

Molde de ladrillo



f. Se procedió a un secado de 7 días.

Figura 18.

Secado de ladrillos



g. Una vez seco se procedió a colocar al horno para quemar por 36 horas.

Figura 19.

Horno listo para el quemado de ladrillos



h. Y finalmente se enfrió por 2 días.

Figura 20.

Proceso de enfriamiento



Procedimiento de aplicación

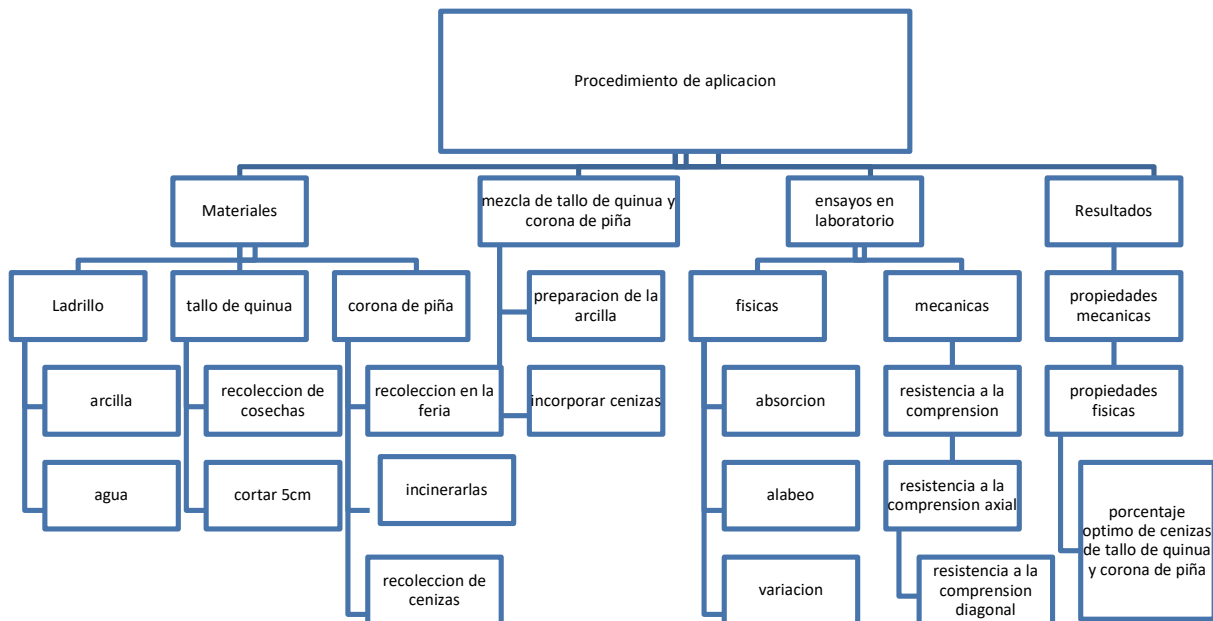


Gráfico 21.

Etapas de elaboración de un ladrillo



3.6 Método de análisis de datos

Los resultados obtenidos de los ensayos que se llevaron a cabo en el laboratorio, se verificarán mediante tablas numéricas mediante el programa de Excel, donde expresaremos la dosificación de las cenizas de tallo de quinua y corona de piña que se va a incorporar a los ladrillos de arcilla.

Mediante los ensayos elaborados en el laboratorio controlaremos los resultados y de esa forma analizaremos si la hipótesis planteada en el proyecto de investigación es verdadera o falsa.

3.7 Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación fue elaborado por la tesista y todo lo que se encuentre en ella fue un estudio original de autor, que no existe copia en alguna tesis aprobada, de tal manera este proyecto de investigación con lleva mucha dedicación, honestidad, sinceridad y de tal manera respetando los aportes obtenidos.

IV. RESULTADOS

1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:

“Comportamiento físico-mecánico en muros de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurímac-2022”.

Ubicación Política:

La zona de estudio de esta investigación, se ubica en:

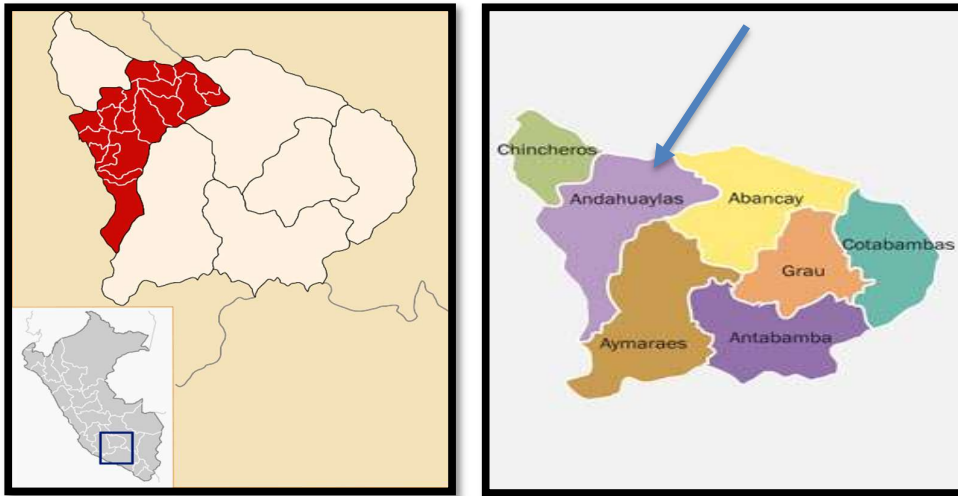
Departamento : Apurímac

Provincia : Andahuaylas

Distrito : Andahuaylas

Figura 22.

Mapa de la región de Apurímac



Limites: El distrito de Andahuaylas, perteneciente a la provincia con el mismo nombre, limita:

Por el norte: con la provincia de Chincheros.

Por el oeste: departamento de Ayacucho.

Por el este: con la provincia de Abancay.

Por el sur: con la provincia de Aymaraes.

Ubicación Geográfica

El distrito de Andahuaylas presenta como Latitud: -13.6564, Longitud: -73.39

13° 39' 23" Sur, 73° 23' 24" Oeste. Esta situada a 2.911m.s.n.m y tiene un área de superficie 376,00 km². Esta ciudad constituye el nexo principal.

Figura 23.

Lugares turísticos de Andahuaylas



Vías de transporte y tiempo de llegada Andahuaylas

Para ingresar al distrito de Andahuaylas es mediante la carretera mil amores, vía Ayacucho-Lima, el viaje se puede hacer mediante vehículos.

Clima

El clima de Andahuaylas es templado en fechas desde Julio hasta Setiembre , moderadamente lluvioso por las fechas de noviembre hasta marzo. La media anual de temperatura máxima y mínima (periodo 1964-1980) es 20.0°C y 6.3°C, respectivamente. La precipitación media acumulada anual para el periodo 1964-1980 es 608.9 mm.

Figura 25.

Sacando medidas para la variación dimensional

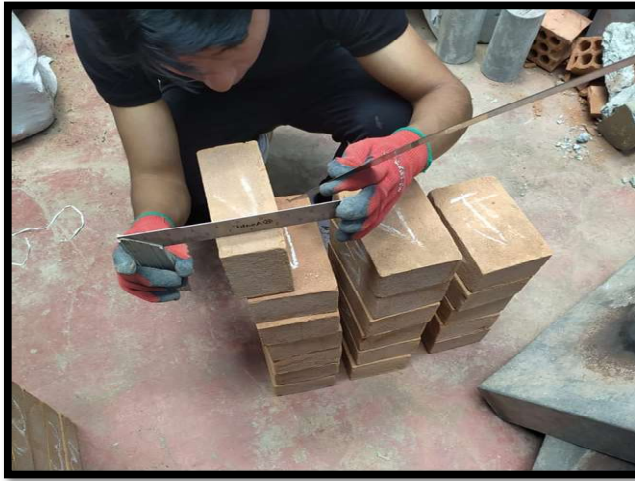


Tabla 10.

Ensayo de variación dimensional de muestra patrón 0%

N°	Descripción	Largo	Variación	Ancho	Variacion2	Altura	Variación
1	MP 0%	183.2	3.5	111.2	2.72	74	2.21
2	MP 0%	185	2.6	113.3	2.71	75	0.32
3	MP 0%	183	2.45	111	2.7	74	1.21
4	MP 0%	185.5	2.37	112	1.81	74	0.21
5	MP 0%	185	2.6	113.3	2.71	75	2.32
VD%			1.70%		1.53%		1.25%

Fuente: elaboración propia

Interpretación: En la tabla se observan los resultados del ladrillo de la muestra patrón 0%, del ensayo de variación dimensional, donde se utilizó una regla para tomar las medidas, los resultados promedios de la variación del largo, ancho y alto fueron los siguientes 1.70%, 1.53% y 1.25%, manteniéndose en los parámetros del tipo I, donde nos pide que en alto sea + / - 8, ancho + / - 6, largo + / - 4.

Tabla 11.

Variación dimensional de 1.7%ceniza de tallo de quinua CTQ-0.5%corona de piña CP.

N°	Descripción	Largo	Variación	Ancho	Variacion2	Altura	Variación
1	1.7%CTQ- 0.5%CP	189	0.75	116	0.35	75	1.12
2	1.7%CTQ- 0.5%CP	185	0.35	114	1.26	73	1.50
3	1.7%CTQ- 0.5%CP	190	-0.48	114	0.57	74	0.57
4	1.7%CTQ- 0.5%CP	185	0.66	114	1.07	73	0.47
5	1.7%CTQ- 0.5%CP	185	0.22	114	1.12	75	1.10
	%		0.3	%	1.50	%	1.02

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: : En la tabla se observan los resultados del ladrillo con adición de 1.7% CTQ-0.5%CP, del ensayo de variación dimensional, donde se utilizó una regla para tomar las medidas, los resultados promedios de la variación del largo, ancho y alto fueron los siguientes 0.3%, 1.50%y 1.02%, manteniéndose en los parámetros del tipo I, donde nos pide que en alto sea + / - 8, ancho + / - 6, largo + / - 4.

Tabla 12.

Variación dimensional de 1.9%CTQ-0.75CP

N°	Descripción	Largo	Variación	Ancho	Variacion2	Altura	Variación
1	1.9%CTQ- 0.75%CP	188	2.02	115	0.63	74	1.11
2	1.9%CTQ- 0.75%CP	188	1.11	112	0.74	74	0.75
3	1.9%CTQ- 0.75%CP	189	1.37	114	1.07	75	3.10
4	1.9%CTQ- 0.75%CP	185	1.55	112	1.18	75	1.95
5	1.9%CTQ- 0.75%CP	188	1.11	114	2.33	75	2.57

Fuente: elaboración propia

Interpretación: : En la tabla se observan los resultados del ladrillo con adición de 1.9% CTQ-0.75%CP, del ensayo de variación dimensional, donde se utilizó una regla para tomar las medidas, los resultados promedio de la variación del largo, ancho y alto fueron los siguientes 1.43%, 1.19%y 1.90%, manteniéndose en los parámetros del tipo I, donde nos pide que en alto sea + / - 8, ancho + / - 6, largo + / - 4.

Tabla 13.

Variación dimensional de 2%CTQ-1%CP

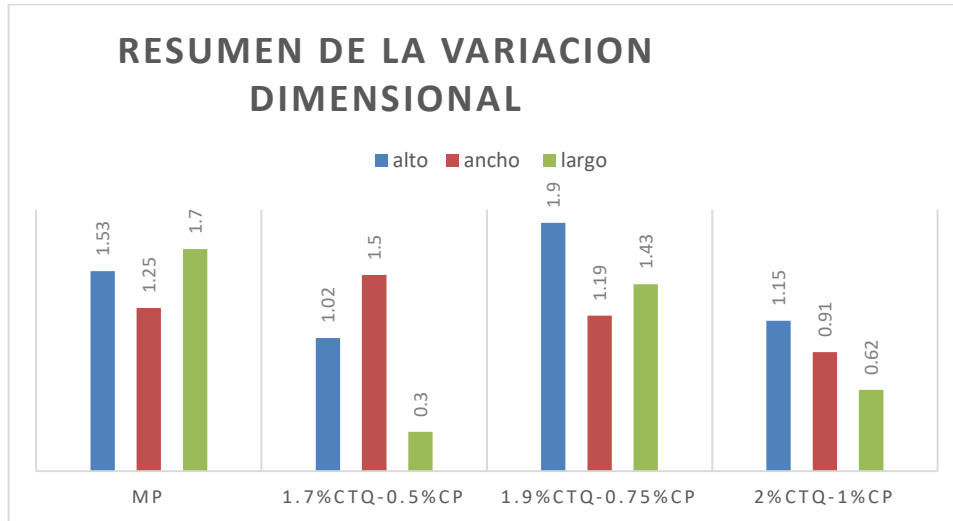
N°	Descripción	Largo	variación	Ancho	Variacion2	Altura	variación
1	2%CTQ- 1%CP	188	0.56	113	0.68	75	1.49
2	2%CTQ- 1%CP	186	0.97	112	1.45	71	1.12
3	2%CTQ- 1%CP	185	0.85	112	0.85	74	1.13
4	2%CTQ- 1%CP	185	0.28	113	1.13	74	1.20
5	2%CTQ- 1%CP	185	0.45	113	0.45	74	0.79

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: : En la tabla se observan los resultados del ladrillo con adición de 2% CTQ-1%CP, del ensayo de variación dimensional, donde se utilizó una regla para tomar las medidas, los resultados promedios de la variación del largo, ancho y alto fueron los siguientes 0.62%, 0.91%y 1.15%, manteniéndose en los parámetros del tipo I, donde nos pide + / - 8, alto + / - 6, ancho + / - 4 largo.

Gráfico 26.

Resumen de variación dimensional



Interpretación: En la gráfica se muestran las dosificaciones (0%, 1.7%0.5%),(1.9%-0.75%) y (2%-1%) de ceniza de tallo de quinua y corona de piña CTQ-CP los promedios de la variación dimensional fueron 1.43% largo, 1.19% ancho y 1.9% alto, cuyos valores están dentro de los parámetros del tipo I, los indicadores establecidos por la norma son + / - 8, alto + / - 6, ancho + / - 4 largo, de tal forma la incorporación de CTQ Y CP en la dosificación 1.9%-0.75%, tuvo un mayor incremento que las dosificaciones (1.7%-0.5%),(2%-1%).

Alabeo

Figura 27.

Alabeo de ladrillos



Este ensayo se llevó a cabo según la norma técnica peruana 339.604, lo cual significa medir sus valores de concavidad y convexidad, se usó 5 ladrillos por cada dosificación (0%) (0%,1.7%CTQ-0.5%CP),(1.9%CTQ-0.75%CP),(2%CTQ-1%CP).

Tabla 13.

Ensayo de alabeo de la muestra patrón 0%

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
1.7%CTQ-0.5%CP	0	2	1	0	2
1.7%CTQ-0.5%CP	0	0	0	2	2
1.7%CTQ-0.5%CP	1	1	1	0	1
1.7%CTQ-0.5%CP	1	0	4	0	4
1.7%CTQ-0.5CP	1	0	0	1	1

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla podemos observar el alabeo máximo de la muestra patrón que es de 3, según la NTP E0.70, nos indica que el alabeo permitido es de 10mm como máximo para los ladrillos de tipo I.

Tabla 14.

Alabeo de la dosificación 1.7%CTQ-0.5%CP

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
MP 0%	1	0	2	1	2
MP 0%	2	0	3	0	3
MP 0%	1	0	2	1	2
MP 0%	1	0	0	2	2
MP 0%	1	0	0	1	1

Fuente: elaboración propia

Interpretacion: en la tabla podemos observar el alabeo máximo de la dosificación (1.7%CTQ-0.5%CP), el cual fue de 4, según la NTP E0.70, nos indica que el alabeo máximo es de 10mm para los ladrillos de tipo I.

Tabla 15.

Alabeo de la dosificación 1.9%CTQ-0.75%CP

	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
2%CTQ-1%CP	2	0	1	1	2
2%CTQ-1%CP	2	0	2	0	2
2%CTQ-1%CP	1	0	1	0	1
2%CTQ-1%CP	0	1	0	0	1
2%CTQ-1%CP	2	1	2	0	2

Fuente: elaboracion propia

Interpretacion: en la tabla podemos observar el alabeo máximo de la dosificación (1.9%CTQ-0.75%CP), el cual fue 2, según la NTP E0.70, nos indica que el alabeo máximo es de 10mm para los ladrillos de tipo I.

Tabla 16.

Alabeo de la dosificación 2%CTQ-1%CP

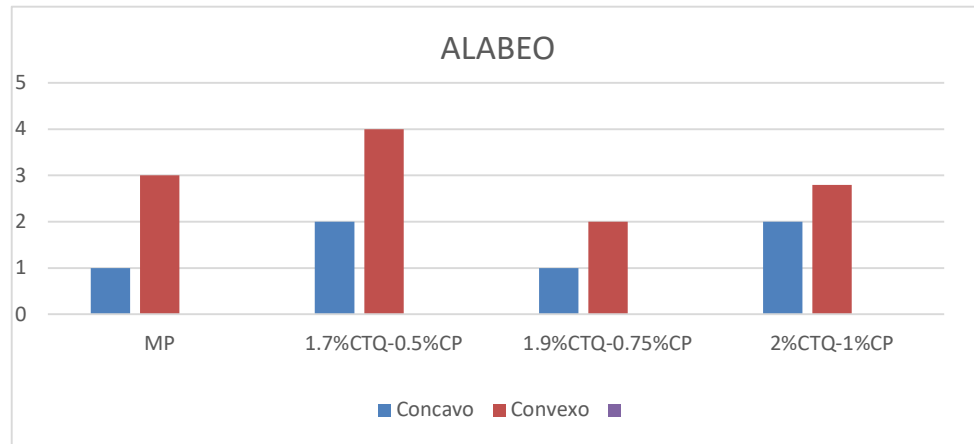
	CÓNCAVO (mm)		CONVEXO (mm)		VALOR MÁS DESFAVORABLE
	SUPERFICIE	BORDE	SUPERFICIE	BORDE	
1.9%CTQ-0.75%CP	1	0	0	1	1
1.9%CTQ-0.75%CP	1	1	0	1	1
1.9%CTQ-0.5%CP	1	0	1	1	1
1.9%CTQ-0.75%CP	1	0	0	2	2
1.9%CTQ-0.75%CP	1	0	1	2	2

Fuente: elaboración propia

Interpretacion: en la tabla podemos observar el alabeo máximo de la dosificación 2%CTQ-1%CP, el cual fue de 2, según la NTP E0.70, nos indica que el alabeo máximo es de 10mm para los ladrillos de tipo I.

Grafico 28.

Resumen de Alabeo



Interpretacion: en la tabla podemos observar el alabeo promedio de las dosificaciones(0%),(0%,1.7%CTQ-0.5%CP),(1.9%CTQ-0.75%CP),(2%CTQ-1%CP). La MP 1 de cóncavo y 3 de convexo, 1.7%CTQ-0.5%CP 2 de cóncavo y 4 de convexo, 1.9%CTQ-0.75%CP, 1 de cóncavo y 2 de convexo, 2%CTQ-1%CP 2 de cóncavo y 2.8 de convexo, lo que quiere decir es que esta en el margen permitido de alabeo por la NTP E0.70 de 10mm.

Absorción

En este ensayo se usaron 4 ladrillos por cada dosificación, los ladrillos estuvieron por 24 horas dentro de un horno, que después de ello se procedió a pesar y sumergir en agua por 24 horas, pasado ese tiempo se sacaron todos los ladrillos que fueron sumergidos para que se vuelva a pesar, y la NTE0.70 menciona que la absorción máxima permitida es de 22%.

Figura 29.

Ladrillos en el ensayo de absorción



Tabla 18.

Absorción de la muestra patrón (MP)

N°	P. seco (gr)	P. saturado (gr)	Absorción (%)
MP	2110	2480	17.54%
MP	2200	2592	17.82%
MP	2111	2485	17.72%
MP	2310	2684	16.19%
		PROMEDIO	17.32%

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla se muestra la absorción promedio de la muestra patrón del 0%, que tiene un promedio de 17.32%, que esta dentro de la absorción máxima permitida según la norma que es de 22%.

Tabla 19.

Ensayo de absorción de 1.7%CTQ-0.5%CP

N°	P. seco (gr)	P. saturado (gr)	Absorción (%)
1.7%CTQ-0.5%CP	2235	2597	16.17%
1.7%CTQ-0.5%CP	2300	2571	11.78%
1.7%CTQ-0.5%CP	2200	2495	13.41%
1.7%CTQ-0.5%CP	2240	2501	11.65%
		PROMEDIO	13.25%

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla se muestra la absorción promedio de la dosificación (1.7%CTQ-0.5%CP) de 13.25%, que está dentro de la absorción máxima permitida según la norma que es de 22%.

Tabla 20.

Ensayo de absorción de 1.9%CTQ-0.75%CP

N°	seco (gr)	saturado (gr)	absorción (%)
1.9%CTQ-0.75%CP	2200	2566	16.63%
1.9%CTQ-0.75%CP	2330	2547	9.31%
1.9%CTQ-0.75%CP	2250	2542	12.98%
1.9%CTQ-0.75%CP	2342	2580	10.16%
		PROMEDIO	12.27%

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla se muestra la absorción promedio de la dosificación (1.9%CTQ-0.75%CP) de 12.27%, que está dentro de la absorción máxima permitida según la norma de 22% para ladrillo artesanal.

Tabla 21.

Ensayo de absorción de 2%CTQ-1%CP

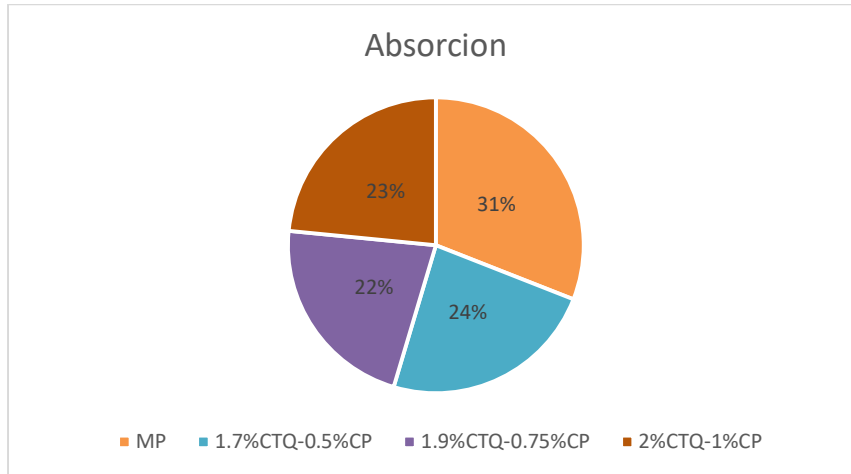
N°	P. seco (gr)	P. saturado (gr)	Absorción (%)
2%CTQ-1%CP	2300	2614	13.65%
2%CTQ-1%CP	2300	2650	15.21%
2%CTQ-1%CP	2322	2632	13.35%
2%CTQ-1%CP	2298	2535	10.31%
		PROMEDIO	13.13%

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla se muestra la absorción promedio de la dosificación (2%CTQ-1%CP) de 13.13%, que esta dentro de la absorción máxima permitida según la norma de 22% para ladrillo artesanal.

Gráfico 30.

Resumen del ensayo de absorción



Interpretación: en el gráfico podemos observar que la mayor absorción es de la muestra patrón 17.32% y al adicionar (1.7%CTQ-0.5%CP), (1.9%CTQ-0.5%CP), (2%CTQ-1%CP), se obtienen los valores de: 13.25%,12.27% y 13.13%, respectivamente, se evidencia una disminución de : 2.92%,2.70%y 2.89% de acuerdo a la norma NTP E0.70, cumpliendo la disposición de la absorción, es 22% como máximo.

Objetivo específico 2: Determinar cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla, Apurimac-2022.

Resistencia a la compresión por unidad

Se utilizo 5 ladrillos de cada dosificación 0%,1.7%CTQ-0.5%CP,1.9%CTQ-0.75%CP,2%CTQ-1%CP, los ladrillos se escogieron para ver la resistencia de cada una de ellas según la norma 399.613, la resistencia mínima según la NTP E0.70 es de 50 kg/cm².

Figura 31.

Rotura de ladrillos



Tabla 22.

Resistencia a la compresión por unidad de la muestra patrón 0%

N°	DIMENSIONES (cm)			AREA TOTAL (cm ²)	AREA DE HUECOS (cm ²)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
	L	A	H				
MP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	14,370.02	34.80
MP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	10,143.07	29.80
MP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	13,214.78	30.15
MP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	14,275.31	29.10
MP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	15,302.21	32.15
PROMEDIO							31.2

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla se puede observar que el ladrillo patrón 0% tiene una resistencia de 31.2 kg/cm², según la norma no es un ladrillo para fines estructurales, porque la resistencia mínima es de 50 kg/cm² de tipo I.

Tabla 23.*Resistencia a la compresión por unidad de la dosificación 1.7%CTQ-0.5%CP*

N°	DIMENSIONES (cm)			AREA TOTAL (cm ²)	AREA DE HUECOS (cm ²)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
	L	A	H				
1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	15,370.02	49.50
1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	14,143.07	52.20
1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	16,214.78	55.10
1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	18,275.31	57.10
1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	13,302.21	50.20
PROMEDIO							52.82

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla se puede observar el ladrillo de la dosificación (1.7%CTQ-0.5%CP) tiene una resistencia de 52.82 kg/cm², según la norma cumple como ladrillo estructural de tipo I, ya que supera los 50 kg/cm².

Tabla 24.*Resistencia a la compresión por unidad de la dosificación 1.9%CTQ-0.75%CP*

N°	DIMENSIONES (cm)			AREA TOTAL (cm ²)	AREA DE HUECOS (cm ²)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
	L	A	H				
1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	17,370.02	58.30
1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	19,143.07	60.70
1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	19,214.78	60.20
1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	21,275.31	62.15
1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	20,302.21	61.15
PROMEDIO							60.5

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla se puede observar el ladrillo de la dosificación (1.9%CTQ-0.75%CP) que tiene una resistencia de 60.5 kg/cm², según la norma cumple como ladrillo estructural de tipo I, ya que supera los 50 kg/cm²

Tabla 25.

Resistencia a la compresión por unidad de la dosificación 2%CTQ-1%CP

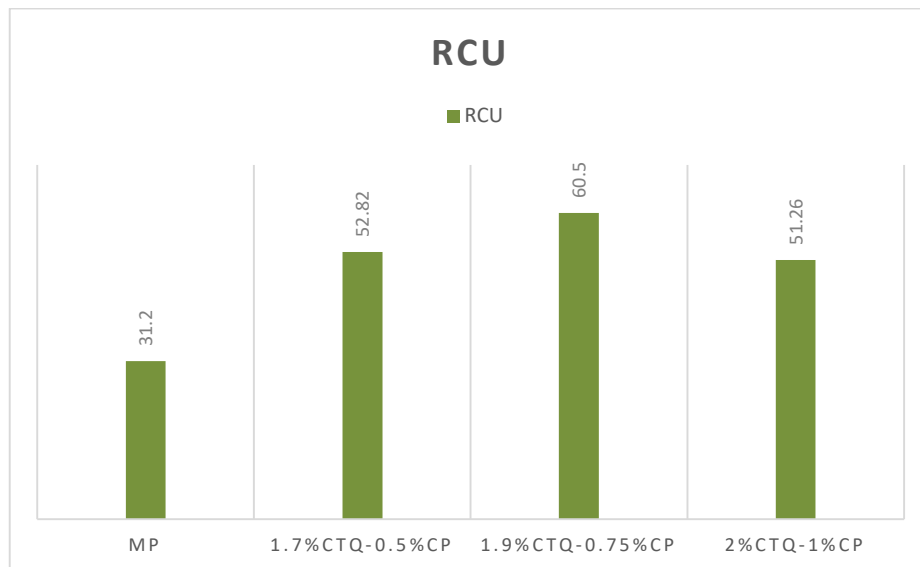
N°	DIMENSIONES (cm)			AREA TOTAL (cm ²)	AREA DE HUECOS (cm ²)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
	L	A	H				
2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	17,370.02	56.30
2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	19,143.07	48.20
2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	19,214.78	50.30
2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	21,275.31	52.40
2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	220.00	0.00	20,302.21	49.10
PROMEDIO							51.26

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla se puede observar el ladrillo de la dosificación (2%CTQ-1%CP) tiene una resistencia de 51.26 kg/cm², según la norma cumple como ladrillo estructural de tipo I, porque supera los 50kg/cm².

Gráfico 32.

Resumen del ensayo de resistencia a la compresión



Interpretación: en la gráfica podemos observar las resistencias a la compresión por unidad de las siguientes dosificaciones (0%), (1.7%CTQ-0.5%CP), (1.9%CTQ-0.75%CP) y (2%CTQ-1%CP), se obtienen valores: 31.2kg/cm², 52.82kg/cm², 60.5kg/cm² y 51.26kg/cm², la muestra patrón tuvo una resistencia muy inferior a todas las incorporaciones de cenizas, la dosificación (1.9%CTQ-0.75%CP) tuvo la máxima resistencia promedio, cumpliendo así lo establecido en la norma, superando los 50 kg/cm².

Resistencia a la compresión axial en pilas

Para este ensayo se elaboró una pila de 3 ladrillos cada uno, para ello se hizo 3 pilas por cada dosificación incluyendo la muestra patrón, la resistencia mínima de 35kg/cm² según lo establecido.

Figura 33.

Rotura de pilas



Tabla 27.

Resistencia a la compresión axial (RCA) de la muestra patrón

N°	DIMENSIONES (cm)			ÁREA TOTAL (cm ²)	ÁREA DE HUECOS (cm ²)	ÁREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
	L	A	H					
MP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	12,639.66	30.00
MP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	8,012.26	24.00
MP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	10,845.00	28.00
RESISTENCIA PROMEDIO								27.33

Fuente: elaboración propia

Interpretación: la tabla observamos la RCA de la muestra patrón de 27.33kg/cm², es inferior a la resistencia permitida según la norma, 35kg/cm², lo que quiere decir que la muestra patrón con 0% no cumple con los parámetros establecidos.

Tabla 28.

Resistencia axial de la dosificación 1.7%CTQ-0.5%CP

N°	DIMENSIONES (cm)			ÁREA TOTAL (cm ²)	ÁREA DE HUECOS (cm ²)	ÁREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
	L	A	H					
1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	11,239.66	33.30
1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	13,112.26	41.50
1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	12,945.00	38.20
RESISTENCIA PROMEDIO								37.67

Fuente: elaboración propia

Interpretación: la tabla nos muestra la RCA de la dosificación (1.7%CTQ-0.5%CP), que es de 37.67kg/cm², según la norma está permitida para usos estructurales porque es superior de 35kg/cm², tipo I.

Tabla 29.

Resistencia a la compresión axial de la dosificación 1.9%CTQ-0.75%CP

N°	DIMENSIONES (cm)			ÁREA TOTAL (cm ²)	ÁREA DE HUECOS (cm ²)	ÁREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
	L	A	H					
1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	11,139.66	35.40
1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	12,012.26	38.80
1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	12,745.00	39.10
RESISTENCIA PROMEDIO								37.76

Fuente: elaboración propia

Interpretación: la tabla nos muestra la RCA de la dosificación (1.9%CTQ-0.75%CP), que es de 37.76kg/cm², según la norma está permitida para usos estructurales porque es superior de 35kg/cm², tipo I.

Tabla 30.

Resistencia a la compresión axial de la dosificación 2%CTQ-1%CP

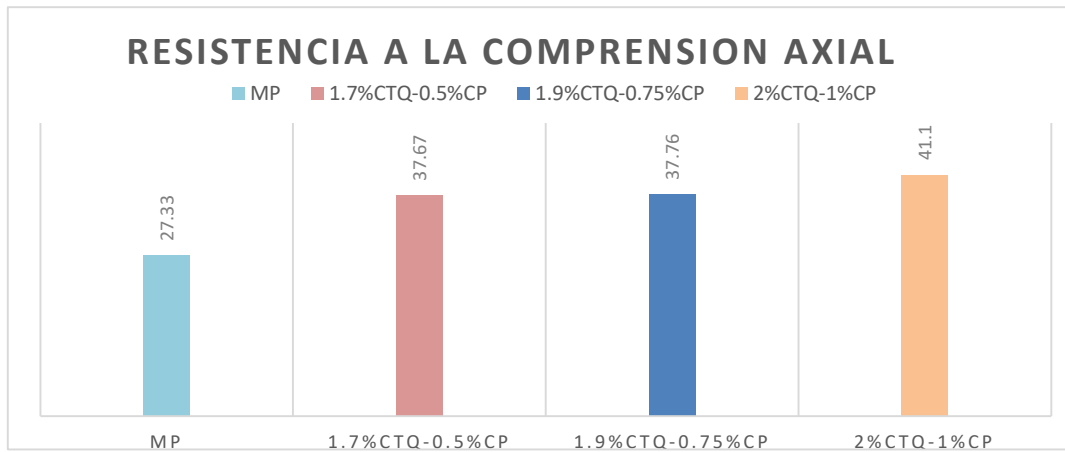
N°	DIMENSIONES (cm)			ÁREA TOTAL (cm ²)	ÁREA DE HUECOS (cm ²)	ÁREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
	L	A	H					
2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	13,139.66	39.60
2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	16,312.26	43.50
2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	25.50	312.00	0.00	312.00	14,845.00	40.20
RESISTENCIA PROMEDIO								41.10

Fuente: elaboración propia

Interpretación: la tabla nos muestra la RCA de la dosificación (2%CTQ-1%CP), que es de 41.10kg/cm² y según la norma está permitida para usos estructurales porque es superior de 35kg/cm², tipo I.

Gráfico 34.

Resumen de la resistencia axial de las dosificaciones



Interpretación: en la gráfica podemos observar los resultados promedios de las dosificaciones(0%),(1.7%CTQ-0.5%CP),(1.9%CTQ-0.75%CP),(2%CTQ1%CP), se obtienen valores: 27.33kg/cm²,37.67kg/cm²,37.76kg/cm²,41.1kg/cm², la resistencia máxima alcanzada fue de la dosificación 2%CTQ-1%CP, la cual alcanzo 41.10 kg/cm² de acuerdo a la norma la resistencia permitida es de 35 kg/cm², tipo I.

Figura 35.

Rotura de muretes



Resistencia a la compresión diagonal (Muretes)

En este ensayo se elaboró 3 muretes por cada dosificación 0%, 1.7%CTQ-0.5%CP, 1.9%CTQ-0.75%CP, 2%CTQ-1%CP, el curado de los muretes fue según la norma NTE E0.70, la resistencia mínima establecida según la norma es de 5.1 kg/cm².

Tabla 32.

Resistencia en muretes, muestra patrón

N°	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	ESPEJOR (cm)	DIAGONAL (cm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
MP	55	33	50	53	2650	44.07	0.53	1	0.53	4.3
MP	55	33	50	53	2650	44.93	0.52	1	0.52	4.4
MP	55	34	52	54	2808	48.37	0.68	1	0.60	5.65
RP										4.78

Fuente: elaboración propia

Interpretación: la tabla nos muestra la RCM de la muestra patrón que fue de 4.78 kg/cm², lo que es inferior a la resistencia 5.1 kg/cm² permitida según norma.

Tabla 33.

Resistencia a la compresión en muretes RCM dosificación 1.7%CTQ-0.5%CP

N°	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	ESPEJOR (cm)	DIAGONAL (cm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
1.7%CTQ-0.5%CP	55	33	50	53	2650	43.17	0.53	1	0.53	5.3
1.7%CTQ-0.5%CP	55	33	50	53	2650	48.83	0.52	1	0.52	5.4
1.7%CTQ-0.5%CP	55	34	52	54	2808	40.27	0.68	1	0.60	6.65
RP										5.78

Fuente: elaboración propia

Interpretación: la tabla nos muestra la RCM de la dosificación 1.7%CTQ-0.5%CP que fue de 5.78 kg/cm², quiere decir que es superior a la resistencia 5.1 kg/cm² según norma, tipo I.

Tabla 34.

Resistencia en muretes dosificación RCM 1.9%CTQ-0.75%CP

N°	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	ESPEJOR (cm)	DIAGONAL (cm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
1.9%CTQ-0.75%CP	55	33	50	53	2650	50.17	0.53	1	0.55	5.8
1.9%CTQ-0.75%CP	55	33	50	53	2650	49.83	0.52	1	0.54	5.5
1.9%CTQ-0.75%CP	55	34	52	54	2808	50.27	0.68	1	0.53	5.9
RP										5.73

Fuente : elaboración propia

Interpretación: la tabla nos muestra la RCM de la dosificación 1.9%CTQ-0.75%CP que fue de 5.73, quiere decir que esta en los parámetros establecidos según la norma a la resistencia 5.1 kg/cm², tipo I.

Tabla 35.

Resistencia en muretes dosificación RCM 2%CTQ-1%CP

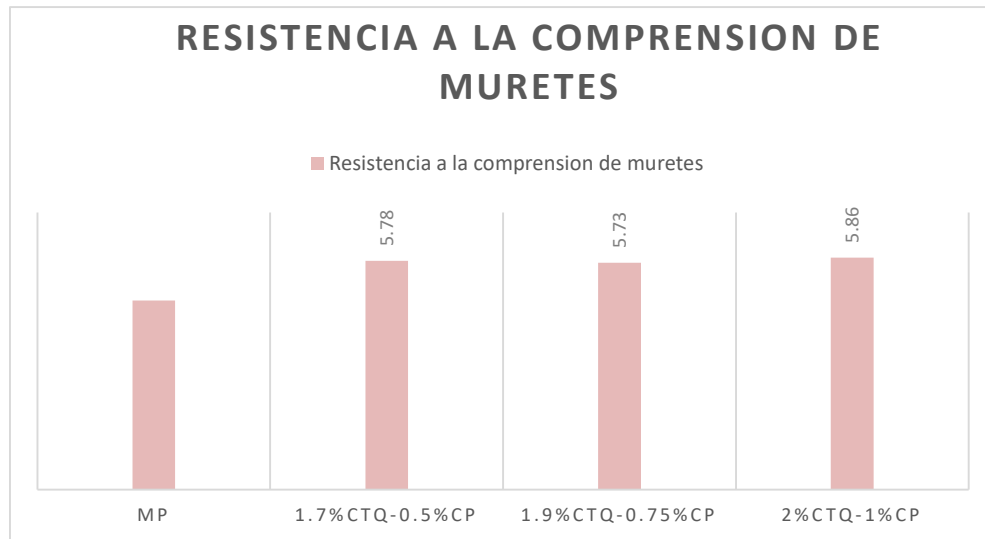
N°	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	ESPEJOR (cm)	DIAGONAL (cm)	ÁREA (mm ²)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm ²)
2%CTQ-1%CP	55	33	50	53	2650	50.17	0.53	1	0.55	6.1
2%CTQ-1%CP	55	33	50	53	2650	49.83	0.52	1	0.54	5.9
2%CTQ-1%CP	55	34	52	54	2808	50.27	0.68	1	0.53	5.6
RP										5.86

Fuente: elaboración propia

Interpretación: la tabla nos muestra la RCM de la dosificación 2%CTQ-1%CP que fue de 5.86, quiere decir que se encuentra dentro los parámetros establecidos por la norma de 5.1 kg/cm², tipo I.

Gráfico 36.

Resumen de la resistencia diagonal



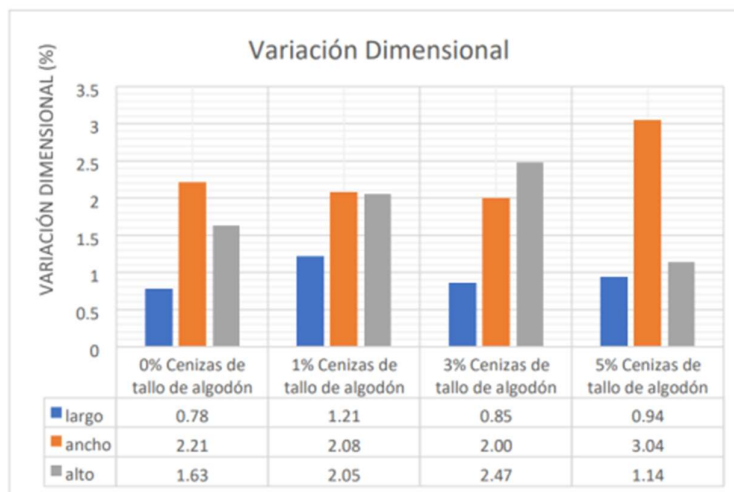
Interpretación: en la gráfica podemos observar los resultados promedios de las dosificaciones(0%),(1.7%CTQ-0.5%CP),(1.9%CTQ-0.75%CP),(2%CTQ1%CP), se obtienen valores: 4.78kg/cm², 5.78kg/cm², 5.73kg/cm², 5.86kg/cm², la resistencia máxima alcanzada fue de la dosificación 2%CTQ-1%CP, la cual alcanzo 5.86kg/cm², cumple con los parámetros establecidos impuestos, de esa forma el resto de las dosificaciones estuvo disminuyendo, de acuerdo a la norma la resistencia permitida es de 5.1 kg/cm², tipo I.

V. DISCUSIÓN

O.E.1: Determinar cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades físicas del ladrillo de arcilla, Apurimac-2022.

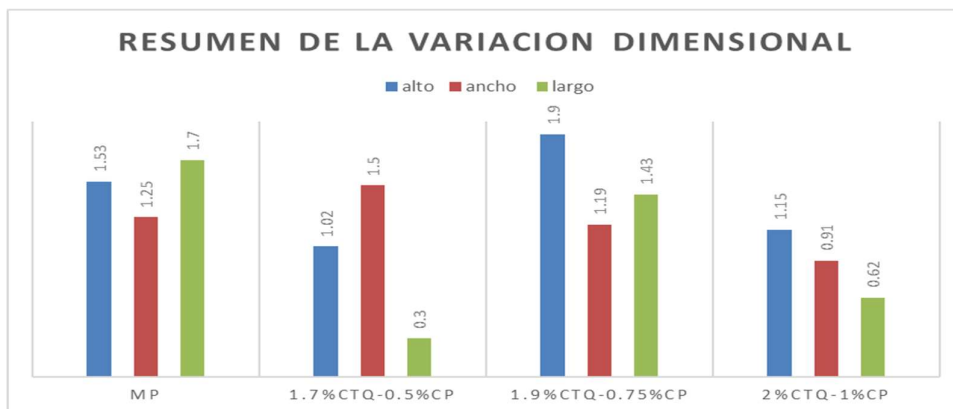
1.1 Variación dimensional (VD)

Para (Condori, 2021) su tesis trata de mejorar los ladrillos artesanales con cenizas de tallo de algodón, donde su ensayo de VD con las adiciones 0% largo 0.78, ancho 2.21, alto 1.63, 1% largo 1.21, 2.08 ancho, 2.05 alto, 3% 0.85 largo, 2 ancho, 2.47 alto, 5% 0.94 largo, 3.04 ancho, 1.14 alto, la MP tiene menos variación dimensional, se deduce que se logra obtener un aumento de variación dimensional con las cenizas de tallo de algodón. Están dentro de los parámetros de la norma de tipo I.



Fuente: Condori 2021

En nuestra investigación de VD en ladrillos de arcilla teniendo en cuenta las dosificaciones(0%) alto 1.53, ancho 1.25 y largo 1.7 ,(1.7%CTQ-0.5%CP) alto 1.02, ancho 1.5 y largo 0.3 ,(1.9%CTQ-0.75%CP) alto 1.9, ancho 1.19 y largo 1.43 ,(2%CTQ-1%CP) alto 1.115, ancho 0.91 y largo 0.62, no hubo tanto aumento, en la dosificación 1.7%CTQ-0.5%CP aumento más que la muestra patrón en el ancho, el (1.9%CTQ-0.75%CP), (2%CTQ-1%CP) aumento más que la muestra patrón en el largo.



Fuente : elaboración propia

Para (Condori, 2021) sus resultados del ensayo de VD con incorporación de 0%, 1%, 3% y % 5% de ceniza de tallo de algodón se manifiesta que tiene menos VD en el ladrillo patrón y que hay un aumento de VD con el aumento de ceniza de tallo de algodón.

En nuestro proyecto de investigación al incorporar CTQ y CP en los ladrillos, en algunos casos llegan aumentar más que la muestra patrón, ambas investigaciones están dentro de los parámetros establecidos por la norma de ladrillo tipo I.

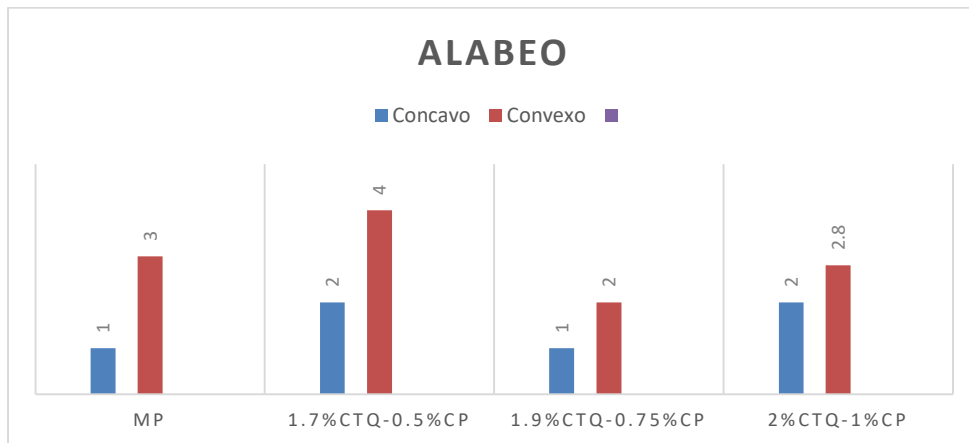
1.2 Alabeo

Para (Campo Vásquez, 2019) en su investigación de la resistencia de ladrillos con adición de ichu para mejorar los comportamientos mecánicos, los resultados de su alabeo de su dosificación 5%,10%,15%,20% fueron sin ichu 3.3mm-4.05mm con el 5% 3.95mm-5mm, 10% 3.6mm-4.45mm, 15% 4.2mm-4.45mm y 20% 3.4mm-4.75mm, todos dentro el alabeo máximo permitido según la norma.



Fuente: Limay 2019

En nuestra investigación el alabeo máximo de las dosificaciones (0%),(1.7%CTQ-0.5%CP),(1.9%CTQ-0.75%CP),(2%CTQ-1%CP).En la cual la MP 1 de cóncavo y 3 de convexo, 1.7%CTQ-0.5%CP 2 de cóncavo y 4 de convexo, 1.9%CTQ-0.75%CP, 1 de cóncavo y 2 de convexo, 2%CTQ-1%CP 2 de cóncavo y 2.8 de convexo.



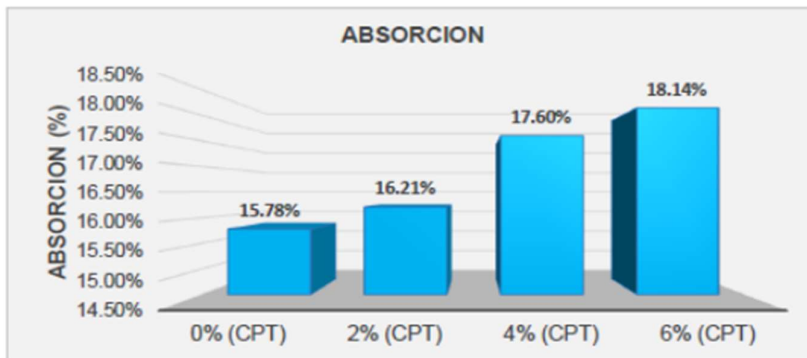
Fuente: elaboración propia

Los valores obtenidos del proyecto de investigación por (Campos Vasques,2019) en el ensayo de alabeo todos los valores obtenidos están dentro los parámetros establecidos por la norma.

En nuestro proyecto de investigación cumplimos con el alabeo permitido para ladrillo de tipo uno que es de 10 mm según la norma.

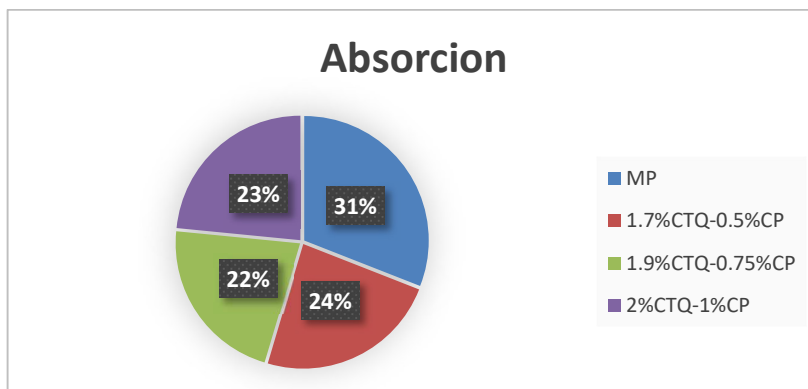
1.3 Absorción

Para (Romero Sifuentes, 2021) en su tesis de comportamiento físico-mecánico de ladrillos con adición de cenizas de paja, en el ensayo de absorción, tuvo como dosificaciones 0%, 2%, 4%, 6%, y los resultados de la absorción fueron: 15.78%, 16.21%, 17.60% y 18.14%, respectivamente se observó que hay un aumento de: 3.48%, 3.57%, 3.88% y 3.99%.



Fuente: Sifuentes 2021

En nuestra investigación la absorción obtenida de las siguientes dosificaciones al incorporar cenizas de CTQ-CP (0%) (1.7%-0.5%),(1.9%-0.75%),(2%-1%) tuvimos como resultados: 17.32%, 13.25%,12.27% y 13.13%, respectivamente, disminuyendo la absorción de la muestra patrón, que obtuvo el valor más alto.



Fuente: elaboración propia

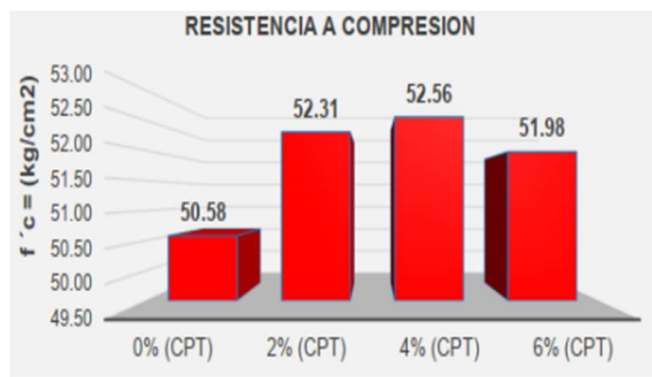
En la investigación de (Sifuentes, 2021), teniendo los valores de las dosificaciones 0%, 2%, 4%, 6%, con los resultados obtenidos: 15.78%, 16.21%, 17.60% y 18.14%, todos los valores están dentro de los parámetros establecidos por la norma de 22% de absorción máxima.

En nuestra investigación al incorporar cenizas de CTQ-CP (0%) (1.7%-0.5%),(1.9%-0.75%),(2%-1%) con los resultados de: 17.32%, 13.25%,12.27% y 13.13%, cumplimos con la absorción permitida según la norma de 22%.

O.E.2 Determinar cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla, Apurímac-2022.

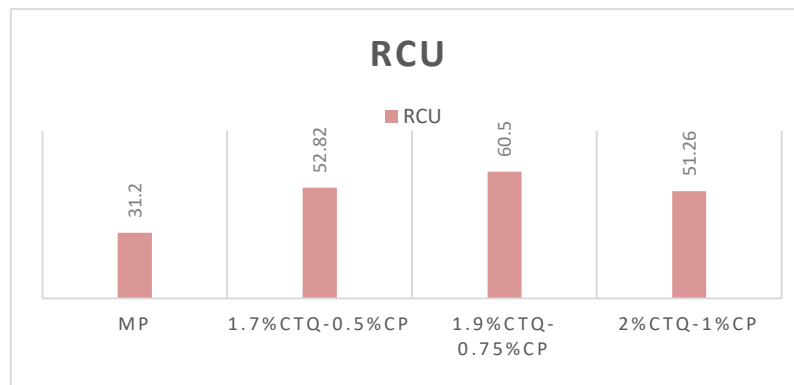
2.1 Resistencia a la compresión por la unidad

De (Fray Álvarez, 2021) en su tesis de ladrillos con incorporación de cenizas de paja en las dosificaciones de 2%, 4%, 6%, las 3 dosificaciones tuvieron resultados positivos frente a la resistencia de 50 kg/cm² que es la resistencia mínima aprobada por la norma, las cuales fueron: 50.58kg/cm², 52.31kg/cm², 52.56kg/cm² y 51.98kg/cm².



Fuente: Romero 2021

En nuestra investigación los resultados por las distintas dosificaciones CTQ-CP, (0%),(1.7%-0.5%),(1.9%-0.75%),(2%-1%), todas fueron aceptables porque eran superior a la resistencia de la MP Y al mismo tiempo cumplían con la resistencia mínima requerida de 50 kg/cm², los resultados de las dosificaciones fueron: 31.2kg/cm², 52.82kg/cm², 60.5kg/cm² y 51.26kg/cm².



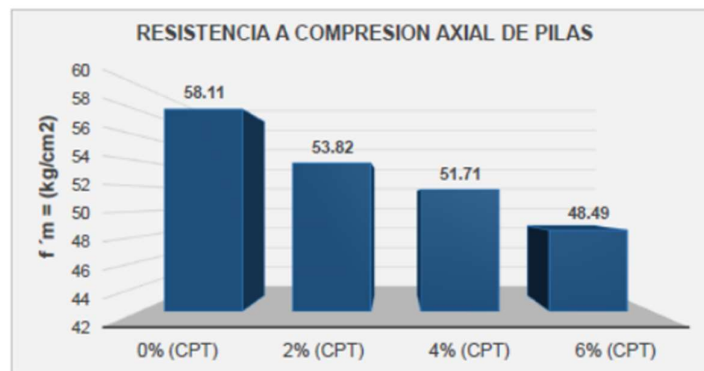
Fuente: elaboración propia

En la investigación de Romero la dosificación con máxima resistencia fue del 4%CTP obteniendo 52.56 kg/cm², en nuestra investigación el 1.9%CTQ-0.75%CP obtuvo 60.5 kg/cm², ambos resultados superaron la resistencia a la compresión de 50 kg/cm² según lo establecido.

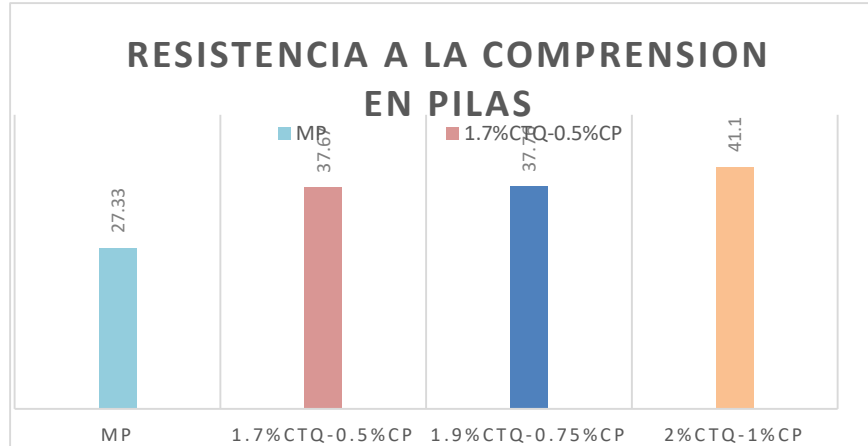
2.2 Resistencia a la compresión axial Pilas

De (Sifuentes Jasmina, 2021) en su tesis de incorporación de cenizas de trigo para mejorar la resistencia tuvo como resultados del 0% 58 kg/cm², 2% 53.82 kg/cm², 4% 51.71 kg/cm², 6% 48.49 kg/cm², todas superaron el 35 kg/cm² de la norma, pero empezaron a disminuir cada que se aumentaba la dosificación de ceniza de trigo añadida.

Fuente: elaboración propia



En nuestra investigación todas las dosificaciones a partir de la adición de cenizas pasaron los 35kg/cm² que están establecidas por la norma NTP E0.70 , cuyos resultados fueron 0% 27.33kg/cm², (1.7%-05%) 37.67 kg/cm², (1.9%-0.75%) 37.76kg/cm², (2%-1%) 41.1kg/cm², teniendo como resistencia mínima el ladrillo patrón.



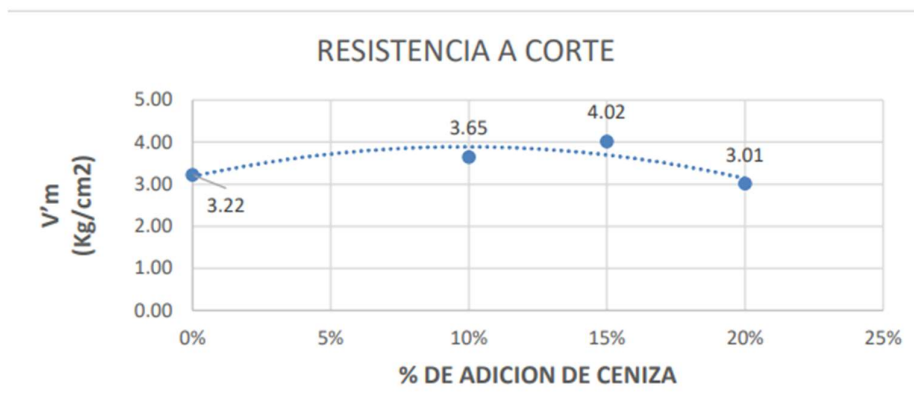
Fuente : elaboración propia

En la tesis de Sifuentes cada vez que se adicionaba más cenizas la resistencia a la compresión en pilas descendía, donde la MP tuvo la mejor resistencia con 58 kg/cm², pero ninguno fue inferior a la resistencia permitida de 35kg/cm²

En nuestra investigación nuestros resultados aumentaban más que la muestra patrón, ambas, la muestra patrón obtuvo la resistencia mínima de 27.33kg/cm², ambas investigaciones están dentro de la resistencia indicada por la norma de los 35 kg/cm² a la hora incorporar cenizas.

2.3 Resistencia a la compresión diagonal

De (Terrones Jhnnner, 2020) en su tesis de adición de cenizas de tallo de algodón para mejorar la resistencia de los ladrillos en las dosificaciones 5%,10%,15%,20% tuvo como resultados: 3.22kg/cm², 3.65kg/cm², 4.02kg/cm² y 3.01kg/cm² la dosificación del 15% obtuvo 4.02 kg/cm² mayor que las demás dosificaciones, pero inferior a la resistencia permitida por la norma de 5.1 kg/cm².



Fuente: Terrones 2020

En nuestra investigación nuestros resultados al adicionar CTQ-CP (0%), (1.7%-0.5%), (1.9%-0.75%), (2%-1%), los resultados fueron: 4.12kg/cm², 5.78kg/cm², 5.73kg/cm² y 5.86kg/cm², todas superiores a la MP, y la dosificación 2%CTQ-1%CP obtuvo 5.86 kg/cm² siendo así la dosificación más adecuada.



Fuente : elaboración propia

En la tesis de Terrones sus resistencias en forma diagonal no alcanzaron la resistencia mínima permitida de 5.1 kg/cm², ya que su máxima resistencia alcanzada fue de 4.02 kg/cm², lo que a conocer que no cumple con la norma NTP E0.70.

Mientras tanto nuestra investigación es superior a la resistencia diagonal en el ladrillo patrón, de igual forma cumplen con los parámetros establecidos por la norma NTP E0.70. de 5.1 kg/cm², tipo I.

VI. CONCLUSIONES

De los resultados de los ensayos físicos de ladrillos se obtiene que:

1. La resistencia a la compresión por unidad de las siguientes dosificaciones (0%), (1.7%CTQ-0.5%CP), (1.9%CTQ-0.75%CP) y (2%CTQ-1%CP), se obtienen valores: 31.2kg/cm², 52.82kg/cm², 60.5kg/cm² y 51.26kg/cm², la muestra patrón tuvo una resistencia muy inferior a todas las incorporaciones de cenizas, la dosificación (1.9%CTQ-0.75%CP) tuvo la máxima resistencia promedio, cumpliendo así lo establecido en la norma, superando los 50 kg/cm².
2. Los resultados de la resistencia a la compresión axial de las dosificaciones (0%), (1.7%CTQ-0.5%CP), (1.9%CTQ-0.75%CP), (2%CTQ-1%CP), la resistencia promedio máxima alcanzada entre todas ellas fue de (2%CTQ-1%CP), la cual alcanzo 41.10 kg/cm² siguiéndole el paso (1.9%CTQ-0.75%CP) con 37.76kg/cm², (1.7%CTQ-0.5%CP) con 37.67 kg/cm² y finalizando con la muestra patrón que dio como resultado 27.33 kg/cm², para finalizar la dosificación (2%CTQ-1%CP) tuvo la mejor resistencia de forma axial superando lo establecido de la norma de 35 kg/cm², tipo I.
3. Los resultados de la resistencia a la compresión diagonal de las dosificaciones (0%), (1.7%CTQ-0.5%CP), (1.9%CTQ-0.75%CP), (2%CTQ-1%CP), se obtienen valores: 4.78kg/cm², 5.78kg/cm², 5.73kg/cm², 5.86kg/cm², la resistencia máxima alcanzada fue de la dosificación 2%CTQ-1%CP, la cual alcanzo 5.86kg/cm², cumple con los parámetros establecidos impuestos, de esa forma el resto de las dosificaciones estuvo disminuyendo, de acuerdo a la norma la resistencia permitida es de 5.1 kg/cm², tipo I.

De los ensayos mecánicos tenemos que:

1. Los resultados de la variación dimensional las dosificaciones (0%, 1.7%-0.5%), (1.9%-0.75%) y (2%-1%) de ceniza de tallo de quinua y corona de piña CTQ-CP los promedios de la variación dimensional fueron 1.43% largo, 1.19% ancho y 1.9% alto, cuyos valores están dentro de los parámetros del tipo I, los indicadores establecidos por la norma son ± 8 , alto ± 6 , ancho ± 4 largo, de tal forma la incorporación de CTQ Y CP en la dosificación 1.9%-0.75%, tuvo un mayor incremento que las dosificaciones (1.7%-0.5%), (2%-1%).
2. El alabeo promedio de las dosificaciones (0%), (0%, 1.7%CTQ-0.5%CP), (1.9%CTQ-0.75%CP), (2%CTQ-1%CP). La MP 1 de cóncavo y 3 de convexo, 1.7%CTQ-0.5%CP 2 de cóncavo y 4 de convexo, 1.9%CTQ-0.75%CP, 1 de cóncavo y 2 de convexo, 2%CTQ-1%CP 2 de cóncavo y 2.8 de convexo, lo que quiere decir es que esta en el margen permitido de alabeo por la NTP E0.70 de 10mm.
3. Los resultados del ensayo de absorción máxima es de la muestra patrón 17.32% y al adicionar (1.7%CTQ-0.5%CP), (1.9%CTQ-0.5%CP), (2%CTQ-1%CP), se obtienen los valores de: 13.25%, 12.27% y 13.13%, respectivamente, se evidencia una disminución de : 2.92%, 2.70% y 2.89% de acuerdo a la norma NTP E0.70, cumpliendo la disposición de la absorción, es 22% como máximo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda usar tallos en vez de hojas.
2. A las ladrilleras se les debe recomendar guiarse por la NTP E0.70, para que los ladrillos tengan mejores resultados en las propiedades mecánicas.
3. Se recomienda ya no seguir con las investigaciones de las CTQ y CP.
4. Se recomienda el buen curado de los muretes y pilas para ver mejores resultados.
5. Se recomienda el buen quemado de los ladrillos.

REFERENCIAS

- Aguilar, J. (2019). *Elaboración de ladrillos mediante la inclusión de ceniza de carbón proveniente de la ladrillera bellavista de tunja-boyacá*. Colombia : Tesis de Pregrado, Universidad Santo Tomás sede Tunja.
- Alvarez Frank, F., & Sifuentes, J. (2021). *Influencia de la ceniza de paja de trigo en las propiedades del ladrillo de arcilla, Pomabamba, Ancash, Lima, 2021*. Perú : Universidad César Vallejo de Trujillo.
- Angulo, V. (2019). *Influencia de la adición al 2%, 3% y 5% de ceniza volante en las propiedades físico-mecánicas del mortero de cemento en Cajamarca*. Cajamarca, Perú: Tesis de Pregrado, Universidad Privada de Norte.
- Angumba, P. (2016). *Ladrillos elaborados con plástico reciclado (pet), para mampostería no portante*. . Ecuador : Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca.
- Arbildo, B., & Rojas, M. (2017). *Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Privada de Tacna.
- AREQUIPA, A. (2010). *Los ladrillos, [Versión E-book]*. Obtenido de Los ladrillos, [Versión E-book]: <https://www.acerosarequipa.com/manuales/manual-del-maestro>
- Bendezu, M. (2019). *Aplicación de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en ladrillos ecológicos en el distrito de Puente Piedra, Lima – 2019*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo Lima.
- Cerna, J. (2018). *influencia de la arcilla de caolín en la resistencia a compresión axial de pilas de albañilería fabricadas con ladrillo de arcilla artesanal king kong, Huamachuco -2018*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Privada del Norte Trujillo.

- Chavez, C., & Millones, F. (2018). *Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal – distrito de Santa – Ancash – 2018*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo Chimbote.
- Cheen, L., & Poon. (2018). *Combined use of sewage sludge ash and recycled glass cullet for the production of concrete blocks*. Estados Unidos .
- Da Silva, A., & Wesley, J. (2005). Evaluación físico mecánica de ladrillos de mezclas de suelo cemento-cáscara de arroz. *Revista Ingeniería de Construcción*, Pag. 91-100.
- Fiorella, C. (2010). *Mejora del adobe a partir de su estabilización con el material confitillo*. Perú: Universidad Nacional de Ingeniería. IPN. Instituto Politécnico Nacional.
- Florez, F., & Limpe, Y. (2018). *influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, cusco – 2018*. Cusco, Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Forero, D. G. (2000). *Almacenamiento de Granos*. Bogotá: Facultad de Ciencias Agrarias.
- García, M., & Abisaí, J. (2012). «México, país de magueyes». *"La jornada del campo", del diario La Jornada (México)*, 4.
- Gonzales, R. (2016). *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos de concreto con la incorporación de pet en diferentes porcentajes*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Privada del Norte Cajamarca.
- Horna, M. (2015). *Influencia del tipo de curado en la resistencia a la compresión axial de la albañilería*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Privada del Norte Cajamarca.
- INACAL. (2015). *Ladrillos de arcilla usados en albañilería*. Lima, Perú: NTP 331.017. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.

- INACAL. (2015). *Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto*. Lima, Perú: NTP 399.604. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.
- INACAL. (2015). *NTP 399.601. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA* . Lima, Perú: Ladrillos de concreto.
- INDECOPI. (2005). *Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería*. Lima, Perú: NTP 399.613. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.
- Limay, E., & Vasquez, H. (2018). *resistencia a compresión del ladrillo de arcilla con adición de ichu (Stipa ichu)*. . Perú : Tesis de Pregrado, Universidad Privada de Cajamarca.
- Linares, C. (2014). *Elaboración de ladrillos ecológicos a partir de residuos agrícolas (cáscara y ceniza de arroz), como material sostenible para la construcción. Iquitos - Loreto – 2014*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana Iquitos.
- Lobato, N. (2017). *resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de paja toquilla – Cajamarca*. Perú: Universidad Privada de Norte, Cajamarca.
- Mamani, K., & Nizama, J. (2020). *influencia de la arcilla de caolín en las propiedades físico-mecánico de un ladrillo artesanal en la localidad de catache*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mesías, M., & Regalado, J. (2019). *Valoración del ladrillo de arcilla con adición de mineral no metálico (romerillo) en el esfuerzo a compresión, Rioja, 2019*. Perú : Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo de Moyobamba.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y medio ambiente. (2021). Centro de estudios y experimentación de obra públicas (CEDEX). *Catálogos de residuos utilizables en construcción, Utilización de cenizas: España 2021.*, <http://www.cedexmateriales.es/catalogo-de-residuos/30/lodos-de-depuradoras/valorizacion/aplicaciones/138/utilizacion-de-cenizas-.html>.

- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (Perú). (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. . Lima : Norma Técnica E.070, Albañilería. .
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (Perú). (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. . Lima: Norma Técnica E.070, Albañilería. .
- Monrroy Ramos, L. N. (2020). *Evaluation of the physical-mechanical properties of masonry with floor bricks - cement, for structural use in Huancayo - Junín*. Huancayo .
- MVCS, & Periferia. (2018). *First National Report of Urban Indicators*. Perú .
- NCH 167 . (2001). *Construction of bricks - ceramic bricks - Testing*. Santiago.
- Norma técnica colombiana NTC 4026 (1997). Ingeniería civil y arquitectura. (1997). *Unidades (bloques y ladrillos) de concreto, para mampostería estructural*. Bogotá, Colombia.: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- NTP 331.017. (1978). *Clay Bricks used in Masonry Requirements*. Lima: INDECOPI. Lima .
- NTP. 399.613. (2005). *Methods of sampling and testing of clay bricks used in masonry*. Lima: INDECOPI. Lima .
- Núñez, K. (2019). *propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales fabricados con arcilla y concreto*. Cajamarca, Perú : Tesis de Pregrado, Universidad Privada de Norte.
- Ñaupas Paitan, H. M. (2014). *Methodology of quantitative - qualitative research and writing of the thesis*. Bogota .
- Obregon, A. (2018). *Resistencia a la Compresión de Ladrillo de Concreto, Sustituyendo un 15% al Cemento, por Arcilla en un 10% y Cenizas de Hoja de Schinus (MOLLE) en un 5%*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad San Pedro Chimbote.
- ONU . (2018). *Review of Global Urbanization Prospects. La red 21*.

- Oseda Gago, D. H. (2016). *THEORY AND PRACTICE OF SCIENTIFIC INVESTIGATION*. Perú : Soluciones Graficas S.A.C.91.
- Pardave Crespo, Y. (2019). *Use of cement-soil in the elaboration of adobes for the feasibility as a construction material in the Labanileria District Santa Maria del Valle unit. . Huanuco .*
- Parsons, J. R. (2012). «Altiplano de México: los agaves en la economía tradicional». *La Jornada del Campo, del diario La Jornada (México)*, 6.
- Ramos, C., & Solorzano, G. (2018). *Cáscara y ceniza de arroz en la resistencia a compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La Libertad*. Perú : Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo de Trujillo.
- Rodríguez Castellanos, F., Torres Rosales, A., & Hernández Ocampo, J. (2010). «Comparación de cuatro métodos de medición de la tasa de filtración glomerular con depuración de inulina en individuos sanos y en pacientes con insuficiencia renal». *Nefrología 30 (3): 324-330. ISSN 0211*.
- Saldaña, L. (2020). *Comportamiento mecánico del ladrillo de arcilla artesanal con incorporación de silicato de sodio cálcico reciclado para viviendas unifamiliares, Moyobamba – 2020*. Perú : Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo Moyobamba.
- Sánchez, J., Orozco, J., & Peñaloza, L. (s.f.). *Evaluación de mezclas de arcilla para la fabricación de ladrillos refractarios que sirvan para la reconversión tecnológica de los hornos utilizados en norte de santander*. Cúcuta -Colombia: Universidad Francisco de Paulo Santander.
- Sellitto. (2013). *SciELO. Coprocessamento de cascas de arroz e pneus inservíveis e logística reversa na fabricação de cimento*. Obtenido de SciELO.
- Coprocessamento de cascas de arroz e pneus inservíveis e logística reversa na fabricação de cimento.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia
2. Matriz de operacionalización
3. Validación de instrumentos
4. Cuadro de dosificaciones
5. Procedimiento de elaboración
6. Costos
7. Captura de turnitin
8. Normativa
9. Planos de ubicación
10. Panel fotográfico

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>Problema General:</p> <p>¿Cómo influye las cenizas de tallos de quinua y corona de piña en el comportamiento físico-mecánico en el ladrillo de arcilla?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar cómo influye las cenizas de tallos de quinua y corona de piña en el comportamiento físico-mecánico en el ladrillo de arcilla, Apurímac-2022.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña influye positivamente en la propiedad físico-mecánico del ladrillo de arcilla, Apurímac – 2022</p>	INDEPENDIENTE	Cenizas de tallo de quinua y corona de piña	Dosificación%	0.00% de cenizas de tallo de quinua y corona de piña del peso del espécimen	BALANZA(gr)
						1.70%- 0.50% de cenizas de tallo de quinua y corona de piña del peso del espécimen	
						1.90%-0.75% de cenizas de tallo de quinua y corona de piña del peso del espécimen	
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades físicas del ladrillo de arcilla Apurímac-2022?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar como influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades físicas del ladrillo de arcilla, Apurímac-2022</p>	<p>Hipótesis Específicos:</p> <p>La adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña influye en las propiedades físicas del ladrillo de arcilla, Apurímac – 2022</p>				2.00%-1.00% de cenizas de tallo de quinua y corona de piña del peso del espécimen	
<p>¿Cómo influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla Apurímac-2022?</p>	<p>Determinar como influye la adición de cenizas de tallo de quinua y corona de piña en las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla, Apurímac-2022</p>	<p>La adición de ceniza de tallo de quinua y corona de piña influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla, Apurímac – 2022</p>	DEPENDIENTE	comportamiento físico-mecánico de ladrillo de arcilla	Propiedades Físicas	Alabeo (mm)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Alabeo según (NTP 331018)
						Variación dimensional(cm)	del ensayo de V. D (según NTP 399.604, 2002)
						Absorción de agua(%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Absorción según (NTP 399.613 y 399.604)
						Succión	Ficha de recolección de datos del ensayo de Succión según (NTP 399.613 y 399.604)
<p>¿La dosificación de cenizas de tallo de quinua y corona piña influye en las propiedades del ladrillo de arcilla, Apurímac-2022?</p>	<p>Determinar la influencia de la dosificación de cenizas de tallo de quinua y corona piña influye en las propiedades del ladrillo de arcilla, Apurímac-2022</p>	<p>La dosificación de cenizas de tallo de quinua y corona de piña influye en las propiedades del ladrillo de arcilla, Apurímac – 2022.</p>			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (fb=kg/cm2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Resistencia a compresión según (NTP 399.613 y 399.604)
						Resistencia a la compresión axial de pilas(f'm=kg/cm2))	Ficha de recolección de datos del ensayo de R.C.A.P según (NPT 399.613 y 399.604)
						Resistencia a la compresión diagonal(V'm=kg/cm2)	Ficha de recolección de datos del ensayo de R.C.D. según (NTP 399.621)

ANEXO 2.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Cenizas de tallo de quinua y corona de piña	<p>El tallo de quinua es de forma cilíndrica esta cubierto de hojas y ramas, la corteza es firme está constituida por tejidos fuertes y toma duración de madera, cuando el tallo es joven su medula es suave y mientras maduran la medula se vuelve esponjosa y seca y cuando es hora de cosechar el tallo se cae y queda vacío, algunas propiedades con un adecuado tratamiento su parecido es igual que un corcho y también se puede elaborar Tecnopor(Indecopi,2015,p.2)</p> <p>La corona de piña, contiene vitaminas y minerales que nuestro cuerpo necesita como la vitamina A, 58 UI, vitamina C, vitamina B6, potasio, calcio, fibra, magnesio, ácido fólico y cobre. (Gerardo Loria,2016,p.7)</p>	Las cenizas del tallo de quinua y corona de piña se incorporarán en diferentes dosificaciones de esa forma que influya de forma positiva en los muros.	Dosificación%	0.00% de cenizas de tallo de quinua y corona de piña	Razón	<p>Tipo de Investigación: Aplicativo.</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativo.</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Población: 135 ladrillos.</p> <p>Muestra: 135 ladrillos.</p> <p>Muestreo: Probabilístico - seleccionaremos las muestras para los ensayos.</p> <p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
				1.70%- 0.50%de cenizas de tallo de quinua y corona de piña		
				1.90%-0.75% de cenizas de tallo de quinua y corona de piña		
				2.00%-1.00% de cenizas de tallo de quinua y corona de piña		
Propiedades Físico Mecánicas del ladrillo de arcilla	<p>El comportamiento físico-mecánico nos especifica el comportamiento de un material que son sometidas a fuerzas, por eso es importante los datos que logremos obtener para saber que material utilizar (Ángel San Bartolomé,1994,p.106-115)</p>	Se examinará el comportamiento físico-mecánico de los ladrillos de arcilla mediante ensayos.	Propiedades Físicas	Alabeo (mm)	Razón	
				Variacion dimensional(cm)		
				Absorcion de agua(%)		
				Succion		
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión kg/cm2		
				Resistencia a la compresion axial kg/cm2		
				Resistencia a la compresion diagonal kg/cm2		

ANEXO 3. VALIDACION DE INSTRUMENTO



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo 4. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Aquise Espinoza Frank
 N° de registro CIP : 192392
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Autor del instrumento: Br. García Retamozo, Nicol

Instrumentos de evaluación: Fichas de análisis granulométrico del agregados, peso específico y absorción de los agregados, peso unitario de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido de aire del concreto, resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CONCRETO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CONCRETO .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CONCRETO .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						50

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Andahuaylas, 01 de setiembre de 2022


Frank Aquise Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N.º



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo 4. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: *Gonzales Durand Carlos Leonidas*

N° de registro CIP : *106539*

Especialidad : *Ingeniero Civil*

Autor del instrumento: Br. García Retamozo, Nicol

Instrumentos de evaluación: Fichas de análisis granulométrico del agregados, peso específico y absorción de los agregados, peso unitario de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido de aire del concreto, resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CONCRETO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CONCRETO.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CONCRETO.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						50

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Andahuaylas, 01 de setiembre de 2022

Ing. Carlos Leonidas Gonzales Durand
CIP: 106539



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo 4. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Guzman Salas Rodolfo Beltran

N° de registro CIP : 148644

Especialidad : Ingeniero Civil

Autor del instrumento: Br. Garcia Retamozo, Nicol

Instrumentos de evaluación: Fichas de análisis granulométrico del agregados, peso específico y absorción de los agregados, peso unitario de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido de aire del concreto, resistencia a la compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					✓
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CONCRETO en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					✓
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CONCRETO.					✓
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					✓
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CONCRETO.					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
PUNTAJE TOTAL						50

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Andahuaylas, 01 de setiembre de 2022



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

INGEOLAB S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MOLDE DE LADRILLO

TESIS : "Comportamiento Físico Mecánico de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurimac-2022"

UBICACIÓN DISTRITO DE ANDAHUAYLAS Y PROVINCIA ANDAHUAYLAS,
REGION APURIMAC

MARCA DOSIFICACION 1.7%CTQ-0.5%CP

SOLICITA Bach. Nicol García Retamozo

FECHA Andahuaylas, 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022

N°	ESTRUCTURA PROCEDENCIA	DIMENSIONES			LECTURA DIAL	ALABEO				ABSORCION (%)	RESIST. Kg/cm2
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)		CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)			
						SUP.	BORD	SUP.	BORD		
1	1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	4950	1	0	2	1	16.17%	22.50
2	1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	5220	1	0	3	0	11.78%	23.73
3	1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	5610	1	0	2	1	13.41%	26.05
4	1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	5710	1	0	0	2	11.65%	25.95
5	1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	7.50	5020	1	0.0	0	1	-	22.82
6											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

OBSERVACION : LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADA POR EL INTERESADO



Edwin Miranda Palomino
INGENIERO CIVIL
CIP. 77317



INGEOLAB S.R.L.

Ing. Guido Pailín Quispitupa
CIP. 98016
GERENTE



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.

INGEOLAB S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MOLDE DE LADRILLO

TESIS : "Comportamiento Físico Mecánico de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurímac-2022"

UBICACIÓN DISTRITO DE ANDAHUAYLAS Y PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC

MARCA DOSIFICACION 1.9%CTQ-0.75%CP

SOLICITA Bach. Nicol García Retamozo

FECHA Andahuaylas, 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022

N°	ESTRUCTURA PROCEDENCIA	DIMENSIONES			LECTURA DIAL	ALABEO				ABSORCION (%)	RESIST. Kg/cm2
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)		CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)			
						SUP.	BORD	SUP.	BORD		
1	1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	5830	0	2	1	0	16.63%	26.50
2	1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	6070	0	0	0	2	9.31%	27.59
3	1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	6020	1	1	1	0	12.98%	27.36
4	1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	6215	1	0	4	0	10.10%	28.25
5	1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	7.50	6115	1	0	0	1	-	27.80
6											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

OBSERVACION : LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADA POR EL INTERESADO



Edwar Miranda Palomino
INGENIERO CIVIL
CIP. 77317



INGEOLAB S.R.L.
Ing. Guido Riquelme Quispitupa
INGENIERO CIVIL
CIP. 78016



INGEOLAB S.R.L.

INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MOLDE DE LADRILLO

TESIS : "Comportamiento Físico Mecánico de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurimac-2022"

UBICACIÓN: DISTRITO DE ANDAHUAYLAS Y PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC

MARCA: DOSIFICACION 2%CTQ-1%CP

SOLICITA: Bach. Nicol García Retamozo

FECHA: Andahuaylas, 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022

N°	ESTRUCTURA PROCEDENCIA	DIMENSIONES			LECTURA DIAL	ALABEO				ABSORCION (%)	RESIST. Kg/cm2
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)		CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)			
						SUP.	BORD	SUP.	BORD		
1	2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	5630	2	0	1	1	13.65%	25.59
2	2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	4820	2	0	2	0	15.21%	21.91
3	2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	5030	1	0	1	0	13.35%	22.86
4	2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	5240	0	1	0	0	10.31%	23.82
5	2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	7.50	4910	2	1	2	0	-	22.32
6											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

OBSERVACION : LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADA POR EL INTERESADO





INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

INGEOLAB S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MOLDE DE LADRILLO

TESIS : "Comportamiento Físico Mecánico de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurímac-2022"

UBICACIÓN DISTRITO DE ANDAHUAYLAS Y PROVINCIA ANDAHUAYLAS,
REGION APURIMAC

MARCA LADRILLO DE ARCILLA MODELO

SOLICITA Bach. Nicol García Retamozo

FECHA Andahuaylas, 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022

N°	ESTRUCTURA PROCEDENCIA	DIMENSIONES			LECTURA DIAL	ALABEO		ABSORCION (%)	RESIST. Kg/cm2
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)		
1	LADRILLO DE ARCILLA MODELO 0% CTQ - 0% CP	20.00	11.00	25.50	3000	-	-	-	13.64
2	LADRILLO DE ARCILLA MODELO 0% CTQ - 0% CP	20.00	11.00	25.50	2400	-	-	-	10.91
3	LADRILLO DE ARCILLA MODELO 0% CTQ - 0% CP	20.00	11.00	25.50	2800	-	-	-	12.73
4									
5									
6									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

OBSERVACION : LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADA POR EL INTERESADO



Edurne Miranda Palomino
Edurne Miranda Palomino
INGENIERO CIVIL
CIP. 77317



INGEOLAB S.R.L.
Ingeolab S.R.L.
Ing. Guinda Fabian Quispitupa
CIP. 79038
INGENIERO CIVIL



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

INGEOLAB S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MOLDE DE LADRILLO AXIAL

TESIS : *Comportamiento Físico Mecánico de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurímac-2022*

UBICACIÓN: DISTRITO DE ANDAHUAYLAS Y PROVINCIA ANDAHUAYLAS,
REGION APURIMAC

MARCA: DOSIFICACION 1.7%CTQ-0.5%CP

SOLICITA: Bach. Nicol García Retamozo

FECHA: Andahuaylas, 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022

N°	ESTRUCTURA PROCEDENCIA	DIMENSIONES			LECTURA DIAL	ALABEO				ABSORCION (%)	RESIST. Kg/cm2
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)		CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)			
						SUP.	BORD.	SUP.	BORD.		
1	1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	25.50	3330	1	0	2	1	16.17%	15.14
2	1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	25.50	4150	1	0	3	0	11.78%	18.86
3	1.7%CTQ-0.5%CP	20.00	11.00	25.50	3820	1	0	2	1	13.41%	17.36
4											
5											
6											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

OBSERVACION : LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADA POR EL INTERESADO



Edgardo
Edgardo Miranda Palomino
INGENIERO CIVIL
CIP. 77317



INGEOLAB S.R.L.
Andrés
Andrés García Retamozo
CIP. 178516
GERENTE



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.

INGEOLAB S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MOLDE DE LADRILLO AXIAL

TESIS : "Comportamiento Físico Mecánico de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurímac-2022"

UBICACIÓN DISTRITO DE ANDAHUAYLAS Y PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC

MARCA DOSIFICACION 1.9%CTQ-0.75%CP

SOLICITA Bach. Nicol García Retamozo

FECHA Andahuaylas, 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022

N°	ESTRUCTURA PROCEDENCIA	DIMENSIONES			LECTURA DIAL	ALABEO				ABSORCION (%)	RESIST. Kg/cm2
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)		CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)			
						SUP.	BORD	SUP.	BORD		
1	1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	25.50	3540	0	2	1	0	16.63%	16.09
2	1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	25.50	3880	0	0	0	2	9.31%	17.64
3	1.9%CTQ-0.75%CP	20.00	11.00	26.50	3910	1	1	1	0	12.98%	17.77
4											
5											
6											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

OBSERVACION : LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADA POR EL INTERESADO



Edgardo Miranda Palomino
INGENIERO CIVIL
CIP. 77337



INGEOLAB S.R.L.
Iny. Guido Fariun Quispitupa
GERENTE



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería (edificaciones, carreteras, puentes, represas, reservorios, canales de irrigación, etc), Geología, Minería, geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y asesoría en general.

INGEOLAB S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MOLDE DE LADRILLO AXIAL

TESIS : "Comportamiento Físico Mecánico de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurímac-2022"

UBICACIÓN DISTRITO DE ANDAHUAYLAS Y PROVINCIA ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC

MARCA DOSIFICACION 2%CTQ-1%CP

SOLICITA Bach. Nicol Garcia Retamozo
FECHA Andahuaylas, 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022

N°	ESTRUCTURA PROCEDENCIA	DIMENSIONES			LECTURA DIAL	ALABEO				ABSORCION (%)	RESIST. Kg/cm2
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)		CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)			
						SUP.	BORD	SUP.	BORD		
1	2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	25.50	3960	2	0	1	1	13.65%	18.00
2	2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	25.50	4350	2	0	2	0	15.21%	19.77
3	2%CTQ-1%CP	20.00	11.00	25.50	4020	1	0	1	0	13.35%	18.27
4											
5											
6											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

OBSERVACION : LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADA POR EL INTERESADO

INGEOLAB S.R.L.



Edwar Miranda Palomino
INGENIERO CIVIL
CIP. 77317



INGEOLAB S.R.L.
Ing. Guido Stefan Quispitupa
CIP. 78016
INGENIERO



RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL 0%

N°	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	ESPESOR (cm)	DIAGONAL (cm)	ÁREA (mm2)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm2)
MP	55	33	50	53	2650	44.07	0.53	1	0.53	4.3
MP	55	33	50	53	2650	44.93	0.52	1	0.52	4.4
MP	55	34	52	54	2808	48.37	0.68	1	0.60	5.65
Resistencia Promedio										4.78

RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL 1.7%-0.50%

N°	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	ESPESOR (cm)	DIAGONAL (cm)	ÁREA (mm2)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm2)
1.7%CTQ-0.5%CP	55	33	50	53	2650	43.17	0.53	1	0.53	5.3
1.7%CTQ-0.5%CP	55	33	50	53	2650	48.83	0.52	1	0.52	5.4
1.7%CTQ-0.5%CP	55	34	52	54	2808	40.27	0.68	1	0.60	6.65
Resistencia Promedio										5.78

RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL 1.9%-0.75%

N°	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	ESPESOR (cm)	DIAGONAL (cm)	ÁREA (mm2)	CARGA (KN)	V'm (MPa)	FACTOR EDAD	V'm (Mpa) INDIVIDUAL	V'm INDIV. (Kg/cm2)
1.9%CTQ-0.75%CP	55	33	50	53	2650	50.17	0.53	1	0.55	5.8
1.9%CTQ-0.75%CP	55	33	50	53	2650	49.83	0.52	1	0.54	5.5
1.9%CTQ-0.75%CP	55	34	52	54	2808	50.27	0.68	1	0.53	5.9
Resistencia promedio										5.73



Eduvin Miranda Palomino
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 77117



Ing. Onelio Porfirio Quispitupa
 INGEOLAB S.R.L.
 CIP. 58016
 PRESIDENTE



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 463 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 375-2022
Fecha de emisión : 2022-06-25

1. Solicitante : INGENIERIA GEOLOGIA Y LABORATORIOS S.R.L.

Dirección : JR. GMO.CECERES NRO. 482 CERCADO - ANDAHUAYLAS - APURIMAC

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de Indicador : WEIGHT INDICATOR
Modelo de Indicador : 315-X8
Serie de Indicador : 985268926

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 2042

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. GMO.CECERES NRO. 482 CERCADO - ANDAHUAYLAS - APURIMAC
23 - JUNIO - 2022

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA INDICADOR	AEP TRANSDUCERS AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,9	20,6
Humedad %	61	61

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

8. Observaciones

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



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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 463 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	10230	10210	-2,30	-2,10	10220,0	-2,15	0,20
20000	20060	20080	-0,30	-0,40	20070,0	-0,35	-0,10
30000	30010	30080	-0,03	-0,27	30045,0	-0,15	-0,23
40000	40040	40020	-0,10	-0,05	40030,0	-0,07	0,05
50000	50010	50060	-0,02	-0,12	50035,0	-0,07	-0,10
60000	60080	60100	-0,13	-0,17	60090,0	-0,15	-0,03
70000	70020	70040	-0,03	-0,06	70030,0	-0,04	-0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 0,9999$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0019x - 151,47$

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

GRÁFICO N° 1

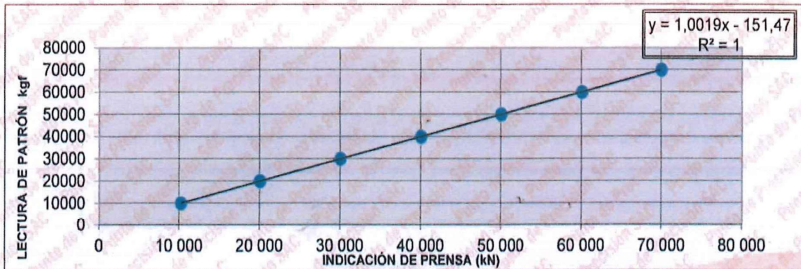
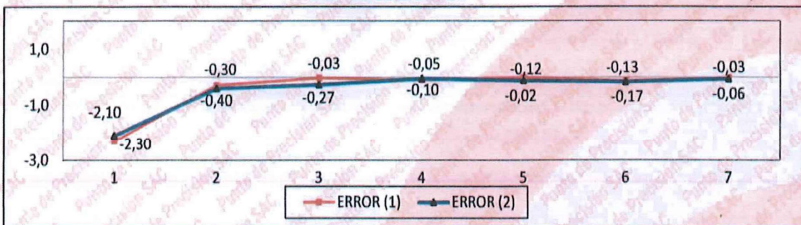


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 463 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	10230	10210	-2,30	-2,10	10220,0	-2,15	0,20
20000	20060	20080	-0,30	-0,40	20070,0	-0,35	-0,10
30000	30010	30080	-0,03	-0,27	30045,0	-0,15	-0,23
40000	40040	40020	-0,10	-0,05	40030,0	-0,07	0,05
50000	50010	50060	-0,02	-0,12	50035,0	-0,07	-0,10
60000	60080	60100	-0,13	-0,17	60090,0	-0,15	-0,03
70000	70020	70040	-0,03	-0,06	70030,0	-0,04	-0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

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

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

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 0,9999$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0019x - 151,47$

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

GRÁFICO N° 1

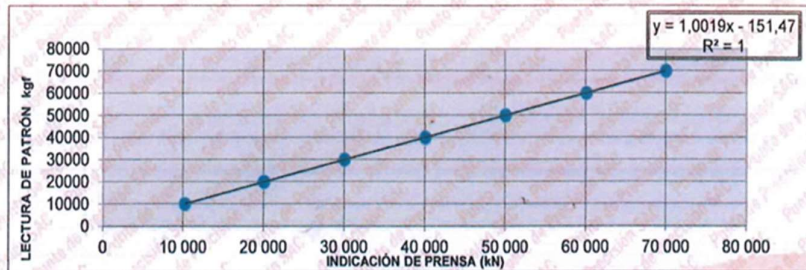
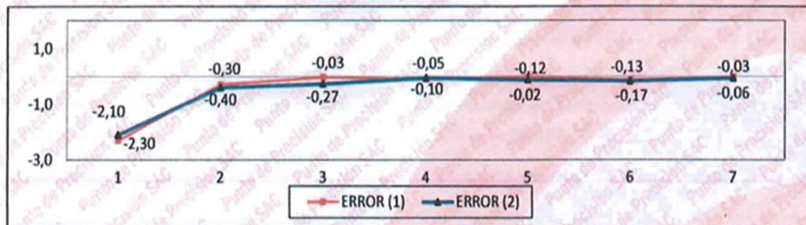


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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

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

ANEXO 4. DOSIFICACION

		TITULO	Año	Cenizas	Porcentajes de adición (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)	Resistencia al corte diagonal (kg/cm2)
<i>Artículos en otros idiomas</i>	YUCRA BARRANTES RUIZ	Determinar el cambio de resistencia mecánica de muros de ladrillo con ladrillo artesanal con incorporación cenizas de tallo de quinua	2021	Tallo de quinua	0.00		
					2.00	44.46	6.34
					4.00	34.02	5.37
					6.00	25.75	4.47
	ORE JAIME, CRISTIAN	la influencia de la ceniza de rastrojos de quinua en las propiedades de los muros portantes de adobe	2022	Rastrojos de quinua	0.00		
					2.00	12.18	0.63
					5.00	10.20	0.70
					9.00		
					12.00		
	TERRONES COTRINA, JHENNER	Comportamiento mecánico de muros de albañilería contruidos con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón	2020	Tallo de algodón	10.00		
					15.00	47.24	4.02
					20.00		
	VALLE & COCA	FABRICACION DE LADRILLOS A BASE DE MASCARILLAS QUIRURJICAS	2021	Mascarillas quirurjicas	5.00		
					10.00	203.01	
					15.00		
MILOHIN, GBAGUIDI, DONNOT, ANJORIN & BENELMIR	DETERMINAR EL EFECTO DE LA CENIZA DE MADERA SOBRE LA RESISTENCIA MECANICA DEL BARRO COCIDO	2020	Ceniza de madera	30.00	41.80		
				40.00	27.53		
				50.00	26.51		
				60.00	26.51		
ELVER SANCHEZ, JORGE LEIVA Y CESAR MONTESA	DESARROLLAR LADRILLOS A BASE DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	2021	Cascarilla de arroz	5.00			
				10.00			
				15.00			

ANEXO 5. PROCEDIMIENTO DE ELABORACION

Secado de corona de piña y tallos de quinua



Incinerado de los materiales



Mesclado de arcilla, cenizas, agua y arena



Secado de 7 días



Quemado



ANEXO 6. COSTOS

Análisis de costos unitarios

Tabla 1: Costos unitarios para muestra patrón

Materiales	Und	Cantidad	Precio	Parcial	TOTAL
Muestra	kg	1	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 60.00
Cenizas de tallo de quinua	kg	0	S/ 80.00	S/ 0.00	
Cenizas de corona de piña	kg	0	S/ 80.00	S/ 0.00	

Fuente: elaboración propia

De la tabla N°1, se puede interpretar que, para producir ladrillos de arcilla de la muestra patrón será un costo de S/60.00

Tabla 2: Costos unitarios de ladrillos de arcilla con 1.7% de cenizas de tallo de quinua y 0.5% ceniza de corona de piña

Materiales	Und	Cantidad	Precio	Parcial	TOTAL
Muestra	kg	1.000	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 65.36
Cenizas de tallo de quinua	kg	0.017	S/ 80.00	S/ 1.36	
Cenizas de corona de piña	kg	0.050	S/ 80.00	S/ 4.00	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°2, se puede interpretar que, para producir ladrillos de arcilla incorporando 1.7% de cenizas de tallo de quinua y 0.5% cenizas de corona de piña, será un costo de S/65.36, aumentando S/5.36 respecto a la muestra patrón.

Tabla 3: Costos unitarios para muestra patrón con 1.9% de cenizas de tallo de quinua y 0.75% corona de piña

Materiales	Und	Cantidad	Precio	Parcial	TOTAL
Muestra	kg	1.000	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 67.52
Cenizas de tallo de quinua	kg	0.019	S/ 80.00	S/ 1.52	
Cenizas de corona de piña	kg	0.075	S/ 80.00	S/ 6.00	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°3, se puede interpretar que, para producir ladrillos de arcilla incorporando 1.9% de cenizas de tallo de quinua y 0.75% cenizas de corona de piña, será un costo de S/67.52, aumentando S/7.52 respecto a la muestra patrón.

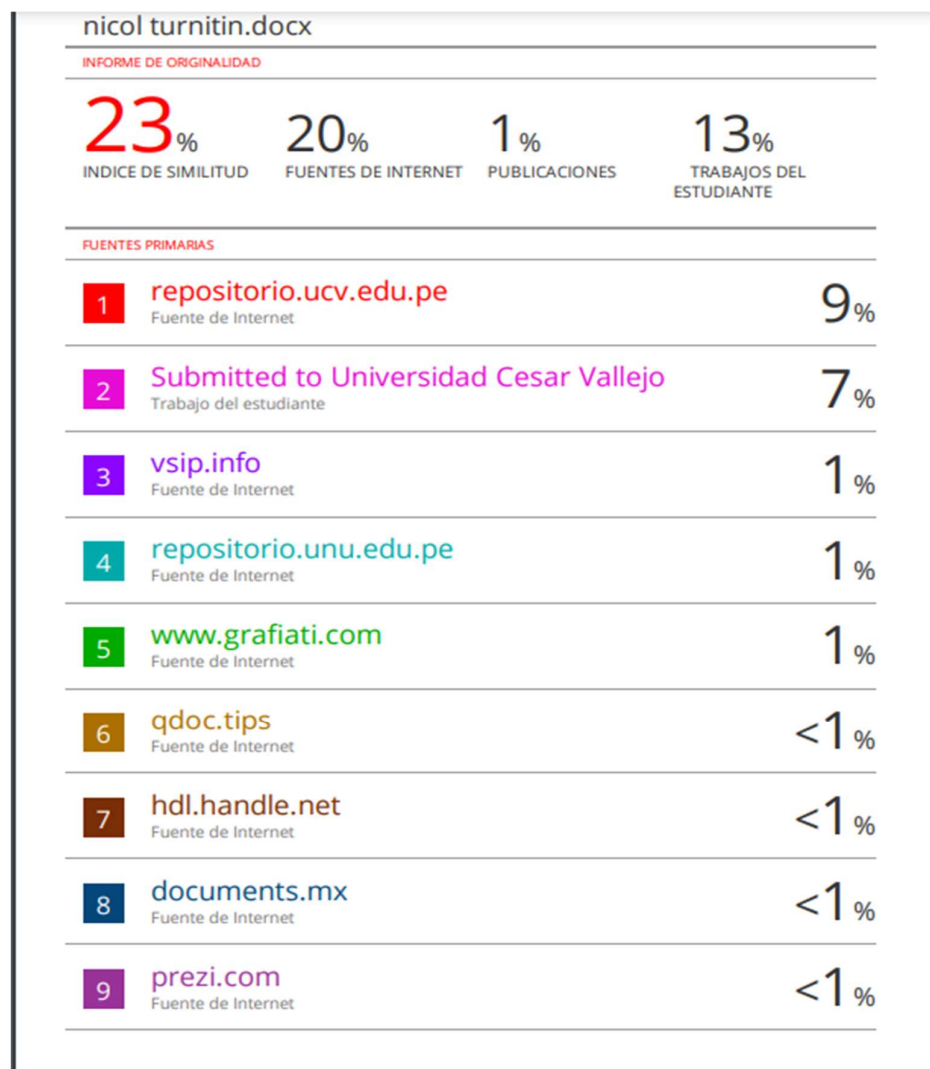
Tabla 4: Costos unitarios para muestra patrón con 2% de cenizas tallo de quinua y 1% de cenizas de corona de piña

Materiales	Und	Cantidad	Precio	Parcial	TOTAL
Muestra	kg	1.000	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 62.40
Cenizas de caña de azúcar	kg	0.020	S/ 80.00	S/ 1.60	
Cenizas de hoja de plátano	kg	0.010	S/ 80.00	S/ 0.80	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°4, se puede interpretar que, para producir ladrillos de arcilla incorporando 2% de cenizas de tallo de quinua y 1% cenizas de corona de piña, será un costo de S/62.40, aumentando S/2.40 respecto a la muestra patrón.

ANEXO 7. TURNITIN



ANEXO 8. NORMATIVA

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO

El Peruano

FUNDADO EL 27 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO **Viernes 7 de abril de 2017**

**MINISTERIO DE VIVIENDA,
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

NORMA E.080

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
CON TIERRA REFORZADA**

ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL
Nº 121-2017-VIVIENDA

NORMAS LEGALES

SEPARATA ESPECIAL

Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile¹

This standard is issued under the fixed designation C 67; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

This standard has been approved for use by agencies of the Department of Defense.

1. Scope

1.1 These test methods cover procedures for the sampling and testing of brick and structural clay tile. Although not necessarily applicable to all types of units, tests include modulus of rupture, compressive strength, absorption, saturation coefficient, effect of freezing and thawing, efflorescence, initial rate of absorption and determination of weight, size, warpage, length change, and void area. (Additional methods of test pertinent to ceramic glazed facing tile are included in Specification C 126.)

1.2 The text of this standard references notes and footnotes which provide explanatory material. These notes and footnotes (excluding those in tables and figures) shall not be considered as requirements of the standard.

Note 1—The testing laboratory performing this test method should be evaluated in accordance with Practice C 1093.

1.3 The values stated in inch-pound units are to be regarded as the standard. The values given in parentheses are for information only.

1.4 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:

- C 43 Terminology of Structural Clay Products²
- C 126 Specification for Ceramic Glazed Structural Clay Facing Tile, Facing Brick, and Solid Masonry Units²
- C 150 Specification for Portland Cement³
- C 1093 Practice for Accreditation of Testing Agencies for Unit Masonry²
- E 4 Practices for Force Verification of Testing Machines⁴
- E 6 Terminology Relating to Methods of Mechanical Testing⁴

¹ These test methods are under the jurisdiction of Committee C-15 on Manufactured Masonry Units and is the direct responsibility of Subcommittee C15.02 on Clay Brick and Structural Clay Tile.

Current edition approved Oct. 10, 1999. Published December 1999. Originally published as C 67-37T and C 112-34T. Last previous edition C 67-98a.

² Annual Book of ASTM Standards, Vol 04.05.

³ Annual Book of ASTM Standards, Vol 04.01.

⁴ Annual Book of ASTM Standards, Vol 03.01.

3. Terminology

3.1 *Definitions*—Terminology E 6 and Terminology C 43 shall be considered as applying to the terms used in these test methods.

4. Sampling

4.1 *Selection of Test Specimens*—For the purpose of these tests, full-size brick, tile, or solid masonry units shall be selected by the purchaser or by his authorized representative. Specimens shall be representative of the whole lot of units from which they are selected and shall include specimens representative of the complete range of colors, textures and sizes in the shipment and shall be free of dirt, mud, mortar, or other foreign materials unassociated with the manufacturing process.

4.2 Number of Specimens:

4.2.1 *Brick*—For the modulus of rupture, compressive strength, abrasion resistance, and absorption determinations, at least ten individual brick shall be selected for lots of 1 000 000 brick or fraction thereof. For larger lots, five additional specimens shall be selected from each additional 500 000 brick or fraction thereof. Additional specimens are taken at the discretion of the purchaser.

4.2.2 *Structural Clay Tile*—For the weight determination and for compressive strength and absorption tests, at least five tile shall be selected from each lot of 250 tons (226.8 Mg) or fraction thereof. For larger lots, five additional specimens shall be tested for each 500 tons (453.6 Mg) or fraction thereof. In no case shall less than five tile be taken. Additional specimens are taken at the discretion of the purchaser.

4.3 *Identification*—Each specimen shall be marked so that it may be identified at any time. Markings shall cover not more than 5 % of the superficial area of the specimen.

4.4 Weight Determination:

4.4.1 *Drying*—Dry the test specimens in a ventilated oven at 230 to 239°F (110 to 115°C) for not less than 24 h and until two successive weighings at intervals of 2 h show an increment of loss not greater than 0.2 % of the last previously determined weight of the specimen.

4.4.2 *Cooling*—After drying, cool the specimens in a drying room maintained at a temperature of 75 ± 15°F (24 ± 8°C), with a relative humidity between 30 and 70 %. Store the units free from drafts, unstacked, with separate placement, for a period of at least 4 h and until the surface temperature is within



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Vivienda y Urbanismo

Dirección Nacional
de Urbanismo

 **INGESOF**

NORMA TÉCNICA

ESTRUCTURAS

E.070

ALBAÑILERÍA

Artículo 5.- UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

4. Pruebas:

- a) Muestreo.
- b) Resistencia a la Compresión (NTP 399.613 y NTP 339.604).
- c) Variación Dimensional (NTP 339.613 y NTP 339.604).
- d) Alabeo (NTP 339.613).
- e) Absorción (NTP 339.613 y NTP 339.613).



PERÚ
Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional
de Construcción

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 399.613
2017**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

**UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y
ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería**

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing clay bricks used in masonry work

**2017-12-27
2ª Edición**

R.D. N° 057-2017-INACAL/DN. Publicada el 2018-01-03

Precio basado en 34 páginas

I.C.S.: 81.080

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Absorción, resistencia a la compresión, eflorescencia, congelamiento y descongelamiento, rapidez inicial de absorción, cambio de longitud, módulo de rotura, descuadre, muestreo, tamaño, área de vacíos, alabeo

NORMAS PARA MURETES DE ALBAÑILERÍA

NTP 399.621

NORMA TÉCNICA	NTP 399.621
PERUANA	2004

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prusa 138, San Borja (Lima) Apartado 145

Lima, Perú

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de
compresión diagonal en muretes de albañilería

MASONRY UNITS. Test method for diagonal compression in masonry assemblies

2004-06-10
1ª Edición



R.0058-2004-INDECOPI-CRT. Publicado el 2004-07-02
I.C.S.: 91.160.01

Precio basado en 10 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descripciones: Resistencia en compresión, carga diagonal, resistencia a compresión diagonal (forte), tracción diagonal, muretes de albañilería, unidades de albañilería, mortero, costoso, esfuerzo ortogonal

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 399.604
2002



Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y
ensayo de unidades de albañilería de concreto

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing concrete masonry units

2002-12-05
1ª Edición

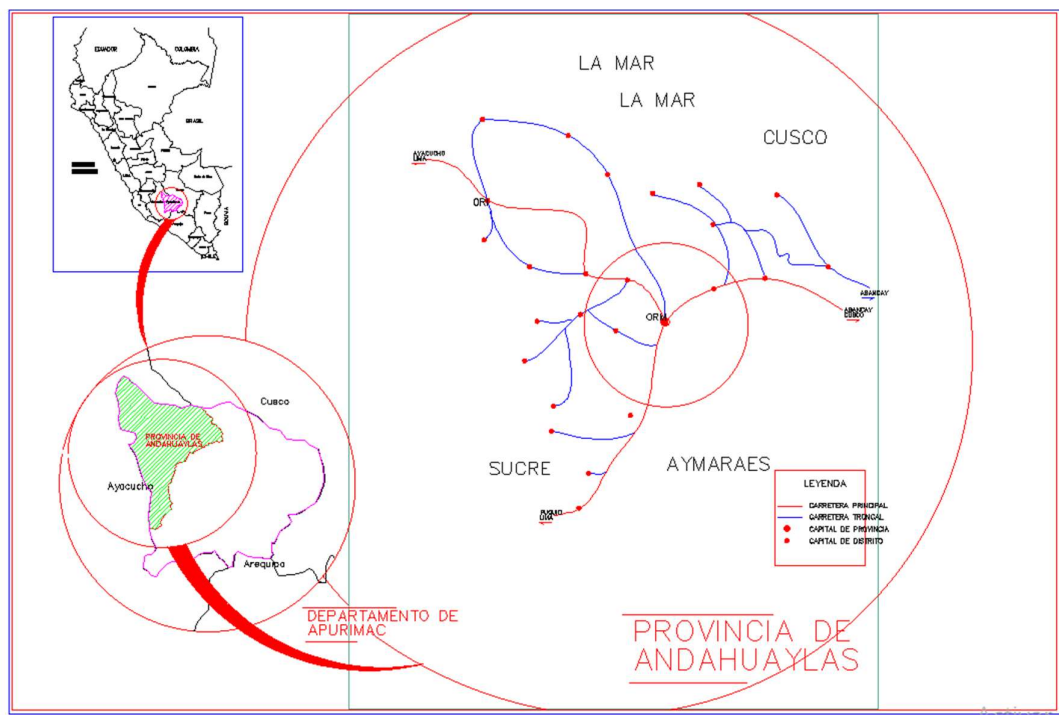
ANEXO 9. PLANOS

9.1 UBICACION POLITICA

DEPARTAMENTO: Apurímac

PROVINCIA: Andahuaylas

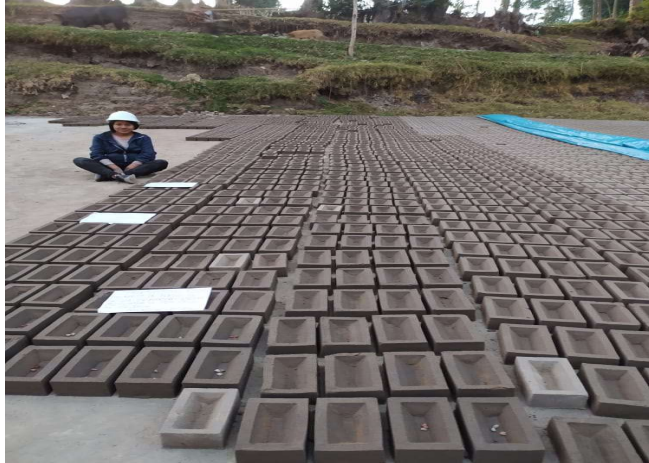
DISTRITO: Andahuaylas



ANEXO 10.

Panel fotográfico





Secado de ladrillos



Quemado de ladrillo



Resistencia a la compresión en pilas



Resistencia a la compresión



Resistencia a la compresión en pilas



Resistencia a la compresión por unidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Comportamiento fisico-mecánico en muros de ladrillo de arcilla incorporando cenizas de tallo de quinua y corona de piña, Apurímac-2022", cuyo autor es GARCIA RETAMOZO NICOL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 12 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 13- 12-2022 14:56:25

Código documento Trilce: TRI - 0484021