



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comportamiento sísmico estructural de muros portantes con ladrillos artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz, distrito Zúñiga – departamento Lima, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) CIVIL**

AUTOR(ES):

Rodríguez Flores Lenny Yeison

(0000-0002-6284-9873)

ASESOR:

M. Sc. Medrano Sánchez Emilio José

(0000-0003-0002-5876)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA ESTE – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a familia, quién me ayudo a dar el primer paso al éxito, pues sin ellos no hubiera podido lograrlo; ya que muchos de mis logros se los debo a ellos, que fueron y seguirán siendo un ejemplo de fortaleza y motivación constante para seguir alcanzando mis anhelos.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener y seguir disfrutando a mi familia en estos tiempos tan difíciles, a mis padres, amigos y compañeros, quienes en todo momento velaron por mi bienestar y educación siendo mis apoyos incondicionales a lo largo de mi carrera.

A mi asesor el MSc. Medrano Sánchez Emilio José, quién con su vasta y extensa experiencia, me guio a desarrollar y concluir la tesis logrando titularme como ingeniero civil.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
II. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA	30
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN	31
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	32
3.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	33
3.5. PROCEDIMIENTO	34
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	34
3.7. ASPECTOS ÉTICOS	35
III. RESULTAD	36
V. DISCUSIÓN	63
VI. CONCLUSIONES.....	64
VII. RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS.....	66
ANEXOS	73

- ANEXO N° 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
- ANEXO N° 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA
- ANEXO N° 3. ENSAYO DE ALABEO
- ANEXO N° 4. ENSAYO DE ABSORCIÓN
- ANEXO N° 5. ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
- ANEXO N° 6. ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
- ANEXO N° 7. CAPTURA DE PANTALLA DEL PORCENTAJE DE SIMILITUD POR TURNITÍN

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1.	Variación de la Dimensión.....	22
Tabla N°2.	Alabeo de las unidades de albañilería según sus clases.	23
Tabla N°3.	Absorción de las unidades de albañilería.....	25
Tabla N°4.	Factor de modificación por esbeltez.....	26
Tabla N°5.	Fuerzas características a condensación del ladrillo de arcilla (kg/cm ²).....	27
Tabla N°6.	Límites para la distorsión del entrepiso.....	29
Tabla N°7.	Cantidad de ladrillos artesanales.	32
Tabla N°8.	Rango de validez	34
Tabla N°10.	Variación de dimensiones con la muestra patrón.....	37
Tabla N°11.	Variación de dimensiones adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz.....	38
Tabla N°12.	Variación de dimensiones adicionando 10% de ceniza de tallo de maíz.....	38
Tabla N°13.	Variación de dimensiones adicionando 10% de ceniza de tallo de maíz.....	38
Tabla N°14.	Resultados del Alabeo con muestra patrón.....	39
Tabla N°15.	Resultados del Alabeo adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz.....	40
Tabla N°16.	Resultados del Alabeo adicionando 10% de ceniza de tallo de maíz.....	40
Tabla N°17.	Resultados del Alabeo adicionando 15% de ceniza de tallo de maíz.....	41
Tabla N°18.	Ensayo de alabeo con muestra patrón.....	41
Tabla N°19.	Ensayo de alabeo adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz...	42

Tabla N°20.	Ensayo de alabeo adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz...42
Tabla N°21.	Ensayo de alabeo adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz...42
Tabla N°22.	Periodo de vibración en la muestra patrón.....43
Tabla N°23.	Periodo de vibración adicionando el 5% de ceniza de tallo de maíz.....44
Tabla N°24.	Periodo de vibración con 10% de ceniza de tallo de maíz.44
Tabla N°25.	Periodo de vibración con 15% de ceniza de tallo de maíz.45
Tabla N°26.	Resultados de la resistencia a la compresión axial con la muestra patrón.....46
Tabla N°27.	Resultados de la resistencia a la compresión axial con el 5% de ceniza de tallo de maíz.....46
Tabla N°28.	Resultados de la resistencia a la compresión axial con el 10% de ceniza de tallo de maíz.....47
Tabla N°29.	Resultados de la resistencia a la compresión axial con el 15% de ceniza de tallo de maíz.....47
Tabla N°30.	Densidad de muro en sentido X-X49
Tabla N°31.	Densidad de muro en sentido Y-Y49
Tabla N°32.	Factor de Zona (Z)51
Tabla N°33.	Datos de la vivienda.....52
Tabla N°34.	Resultados de las fuerzas sísmicas.53
Tabla N°35.	Resultados del comportamiento sísmico.....53
Tabla N°36.	Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes patrón.....55
Tabla N°37.	Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes adicionando el 5% de ceniza de tallo de maíz.....55
Tabla N°38.	Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes adicionando el 10% de ceniza de tallo de maíz.....56

Tabla N°39.	Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes adicionando el 15% de ceniza de tallo de maíz.....	56
Tabla N°40.	Desplazamientos Modales en “X” en la muestra patrón.....	58
Tabla N°41.	Desplazamientos Modales en “X” con el 5%.....	59
Tabla N°42.	Desplazamientos modales en “X” con el 10%.....	60
Tabla N°43.	Desplazamientos modales en “X” con el 10%.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1.	Muro afectado por fuerza sísmica	15
Figura N°2.	Muro afectado por asentamiento.....	15
Figura N°3.	Instrumento de medida de Alabeo	23
Figura N°4.	Absorción de humedad de los ladrillos.....	24
Figura N°5.	Compresión uniaxial de una pila de alarifazgo.....	26
Figura N°6.	Prueba de fuerza a la flexión por adherencia.....	27
Figura N°7.	Método de la fuerza horizontal equivalente.....	28
Figura N°8.	Mapa de Lima	36
Figura N°9.	Mapa de la provincia de Cañete.....	36
Figura N°10.	Zona a estudiar: Lima – Cañete	37
Figura N°11.	Ensayo de Variación de Dimensiones.....	37
Figura N°12.	Alabeo cóncavo o convexo.....	39
Figura N°13.	Modelación de vivienda en Etabs.....	43
Figura N°14.	Promedio de los especímenes de los ensayos de la resistencia axial.....	48
Figura N°15.	Resumen de los promedios globales de los especímenes del ensayo de resistencia axial.	48
Figura N°16.	El cálculo de K de la distribución de fuerza laterales (Fuerza sísmica en altura)	52
Figura N°17.	Formula de las fuerzas sísmicas	53
Figura N°18.	Ensayo de compresión en murete	54
Figura N°19.	Ruptura de murete	54
Figura N°20.	Promedio de los especímenes de los ensayos de la resistencia axial.....	57

Figura N°21.	Resumen de los promedios globales de los especímenes del ensayo de resistencia axial.	57
Figura N°22.	El porcentaje que se analizo es de base o patrón.	58
Figura N°23.	El porcentaje analizado es de 5% que arrojó.	59
Figura N°24.	El porcentaje analizado es de 10% que arrojó.	60
Figura N°25.	El porcentaje analizado es de 15% que arrojó.	61

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar de qué manera el comportamiento sísmico estructural de muros portantes influye con el ladrillo artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz distrito Zuñiga – departamento Lima 2021. Esta investigación tuvo como finalidad entender que el ladrillo modificado con ceniza de tallo de maíz asume una participación en la construcción de una vivienda. Este estudio tiene un diseño experimental, el tipo de investigación es aplicada, de nivel explicativo y de acuerdo al enfoque de investigación es cuantitativa, ya que se medirán los indicadores con valores numéricos. La población fue todos los muros portantes del distrito Zuñiga – departamento Lima, teniendo así una muestra de 21 muretes y pilas ladrillos fueron para los ensayos de unidades de ladrillos.

En los resultados se pudo observar que, que los ensayos de muros de albañilería como Pilas de albañilería y diagonal en muretes de albañilería, es así que se llegó a la conclusión que los ladrillos pueden ser usados como tabiquería para 3 niveles.

Palabras claves: Ladrillos, Ceniza, Tallo, Muretes y Pilas.

ABSTRACT

The present investigation had as general objective to determine in what way the structural seismic behavior of bearing walls influences with the artisan brick modified with corn stalk ash Zuñiga - Lima 2021. The purpose of this investigation was to understand that the brick modified with ash from the stem of corn assumes a stake in the construction of a house. This study has an experimental design, the type of research is applied, explanatory level and according to the research approach is quantitative, since the indicators will be measured with numerical values. The population was all the bearing walls of the district of Zuñiga - Cañete, thus having a sample of 9 walls and brick piles were for the tests of brick units. In the results, it could be observed that, that the tests of masonry walls such as Masonry piles and diagonal in masonry walls, it is thus that it was concluded that the bricks can be used as partitions for 3 levels.

Keywords: Bricks, Ash, Stem, Walls and Stacks.

I. INTRODUCCIÓN

En el país se desarrolla un sistema estructural de albañilería confinada que crece al margen de los habitantes, el material primordial para el desempeño de cada edificación es el ladrillo, donde se emplea en muros portantes y no portantes, la mayor parte de las construcciones en el mundo se usa el ladrillo convencional. De tal manera en el distrito de Zuñiga se elaboran los ladrillos de forma artesanal con arcilla. El índice mundial se encuentra orientado en la realización de investigaciones novedosas con nuevas alternativas, como darles un segundo uso a los desechos orgánicos. Por ello, una de las bases fundamentales para el desarrollo de la investigación es el buen uso de los materiales para el desarrollo de nuevo producto y conllevando a un análisis estructural.

En relación al nivel **internacional**, en el año 2015 el Instituto Tecnológico de Massachusetts elaboró un producto que ayuda en el mercado de la construcción y que ocupa uno de los lineamientos importantes, que lo convencional resalte, para el crecimiento de la economía en población con remarcación a la artesanía, llamado bloques de ladrillos arcillosos como una alternativa superior, incrementando la mejora en el comportamiento mecánico como unidad de albañilería que se incrementa en el giro de la construcción.

En ese aspecto, los países realizan ladrillos artesanales utilizando desechos orgánicos, no solo por un tema eco-ambiental, sino porque incrementando estos desechos orgánicos, mejorará la resistencia en los ladrillos artesanales en un porcentaje determinado, la cual tendrá un buen aporte en la línea de la construcción.

A nivel **nacional** se adecuaron a una reforma de investigación, de tal manera que el ITINTEC (Instituto Nacional de Investigación Tecnológica y Normas Técnicas) (2003), nos dice que, los ladrillos cocidos tienen una alta resistencia a las cargas estructurales que trabajan en conjuntos con los demás elementos. Con el remplazo de ceniza ayuda al soporte de concentración de la arcilla.

La arcilla cocida tiene una conectividad con la tabiquería que soporta cargas verticales y ayuda a desplazar fuerzas con otros elementos estructurales que

conecta con la edificación. La mayor demanda de unidad de albañilería se incrementa en ladrillos cocidos que no superan nuevas tecnologías.

Se presenta como **realidad problemática**, al incremento urbano de la población de Zuñiga, que proporciona un incremento al sector constructivo que demanda más del elemento de albañilería para construir nuevas viviendas y otras edificaciones que agrupen a personas. En la ubicación geográfica del distrito este es clasificado como un alto peligro sísmico, por lo que las edificaciones se deberán analizar, diseñar y construir con materiales adecuados, en modo que proporcione un buen comportamiento en distintos niveles sísmicos.

El aumento urbanístico en el distrito de Zuñiga empezó en el año 2000 mediante una reforma provincial que estipula una vida más cara en los sectores comercial, desde el principio de la llegada de pobladores, la demanda de viviendas incrementó y afines que se multiplica rápidamente con el transcurso de los años, de tal forma el sector agrícola se expande con distintos productos que ayudarían a la zona a incrementar el maíz para la exportación.

Por otra instancia, según las estadísticas del CENSO IX de población y de vivienda, reporta que el 51.9% son de albañilería y el 33% de materiales convencionales como el adobe, la mayor parte son de tipo de albañilería confiada que es un procedimiento común y empleada en construcciones de vivienda y edificaciones multifamiliares.

En el distrito de estudio se observa con facilidad las edificaciones con estructura afectadas por movimiento sísmico, sobrecargas, asentamientos y distintos factores, en las construcciones se verificas el uso de ladrillos artesanales como una albañilería. La conservación mítica lleva un contexto de manera errónea que afecta la calidad en la construcción de las viviendas, así como en los elementos estructurales o materiales afectan directamente a las viviendas de los ciudadanos del distrito de Zúñiga.

La solución que aportaría el proyecto de investigación al mejoramiento de las propiedades mecánicas de los muros con ladrillos artesanales modificados con ceniza de tallo de maíz es incrementar una innovación de incorporar las puzolanas como producto incinerado de los residuos orgánicos producidos en

el Valle de Zúñiga que lleva a la fabricación de ladrillos como unidad de albañilería para edificaciones.

Este proyecto de investigación describe como **problemática global**: ¿De qué manera el comportamiento sísmico estructural de muros portantes influye con el ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz distrito Zuñiga – provincia Lima 2021? De la misma manera se generan los siguientes **problemas específicos: la primera** ¿De qué manera las propiedades físicas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el periodo de vibración del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021? **la segunda** ¿ De qué manera la comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el análisis por fuerza horizontal equivalente X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021? finalmente **la tercera** ¿ De qué manera la comprensión diagonal de murete del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influyen en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021? De tal manera el estudio se basa a una visión teórica y práctica que **se lograra** el propósito de verificar la variación del comportamiento sísmico estructural de muros portantes con ladrillos artesanales modificados con ceniza de tallo de maíz en los distintos porcentajes.

Así mismo se plantea como **objetivo general** Determinar de qué manera el comportamiento sísmico estructural de muros portantes influye con el ladrillo artesanales modificados con ceniza de tallo de maíz distrito Zuñiga – provincia Lima 2021; mediante se considera los **objetivos específicos**: Determinar el periodo de vibración del comportamiento sísmico estructural de muro portantes que influye por las propiedades físicas del artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021, también se considera como **segunda** Determinar la comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en la fuerza horizontal equivalente X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021 y finalmente como **tercero**, Determinar la comprensión

diagonal de murete del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021.

Mediante a ello se brinda posibles soluciones como **hipótesis general**: El comportamiento sísmico estructural de muros portantes influye con el ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz distrito Zuñiga – provincia Lima 2021 y como **hipótesis específicas**: Las propiedades físicas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el periodo de vibración del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021 y también como **segunda**, La comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en la fuerza horizontal equivalente X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021 y finamente como **tercero**, La comprensión diagonal de murete del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influyen en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021.



Figura N°1. Muro afectado por fuerza sísmica



Figura N°2. Muro afectado por asentamiento

II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes nacionales** tenemos a **Bendezú (2019)**, con “Aplicación de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en ladrillos ecológicos en el distrito de Puente Piedra, Lima”; realiza su investigación de tipo **cuantitativo**, con diseño **experimental**, teniendo como **objetivo** precisar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en el mejoramiento de los ladrillos ecológicos en Puente Piedra. La **metodología** empleada fue de tipo teórico - experimental. En los **resultados**, las composiciones mecánicas en el adiestramiento a la resistencia a la compresión, el pelotón de albañilería ecológica. Se **concluyó que**, el complemento de 10% presento un crecimiento mínimo respecto a la compresión del ensayo a los 28 días con un resultado de 51.04 kg/cm² acrecentamiento de manera reveladora, el pelotón de albañilería ecológica con el 5% de CBCA, obtuvo un resultado de 46.12 kg/cm² a los 28 días, el cual no incremento la tolerancia a la compresión y al aumentar el porcentaje a 15% se obtuvo en el ensayo a la compresión un resultado de 42.16 kg/cm² a los 28 días.

Quispe (2018), con “Evaluación de la influencia de ceniza de biomasa en el ladrillo para muros portantes en la ciudad de Tarapoto”, realiza su trabajo de tipo **cuantitativo**, con diseño de investigación **experimental**, su **objetivo** fue estimar la influencia de ceniza de biomasa en el ladrillo para muros portantes en la ciudad de Tarapoto. Como **resultado** se evidencia que la ceniza de biomasa de cuesco de palmito es un ajuar puzolánico, por lo que este presenta similares componentes al cemento como el carbón y otros componentes químicos, así mismo se implementó una cantidad optima de sustitución de ceniza por cemento, así como de cuajo en la compresión axial fabricaron especímenes de 5%, 10 %, 20% y 25% de quinta fanático de ceniza por cemento, las cuales fueron sometidas al ensayo que dicta la Norma Técnica 399.604. Se **concluyó que**, tiene una estimación de prestigio la cumplimentación de los ensayos para el adherido fino, visto que nos brinda parámetros para poder hacer una quinta realista de ceniza de biomasa por cemento y así poder asimilar resultados reales.

García (2017), con “Resistencia a la compresión de albañilería de baldosín, reemplazando el 3%, 6%, 9% y 12% de tierra por cal y cemento portland clase I en Huaraz – Huaraz”, realizaron un trabajo tipo **cuantitativo**, con diseño de investigación **experimental**, y como **objetivo** fue estimar las edificaciones existentes con el fin de evaluar la vulnerabilidad sísmica y se fijan las pautas para rehabilitar o reforzar las viviendas cuando su grado de vulnerabilidad es inaceptable. Como **resultado** de pacto a los ensayos de altercado dimensional se efectuaron los especímenes estabilizados con cal y cemento, se observa que, al aumentar las cantidades de cal y cemento, el secado es más rápido y todavía se obtiene una obra apretada y acerado. Con ello se logra acatar con las condiciones de paciencia establecida en la NTP 331-202, sin pasar el 2% del nerviosismo dimensional en bloques de albañilería. Se **concluyó que**, al establecer los bloques de carretera inmóvil con cal y cemento portland tipo I se utilizó un molde de dimensiones 30cm x 15cm x 8cm, asimismo se hizo uso del cal y cemento portland categoría I de porcentajes 1%, 2% y 3% de cal y 2%, 4% y 8% de cemento; teniendo un peso de 370.77gr., 768.54gr., 1112.32gr. y 1483.09gr.

Valverde (2019), con “Resistencia a la compresión en adobe, estabilizado en 2% y 3% con ceniza de cascara de huevo y arroz”, realizando su trabajo de tipo **cuantitativo**, con diseño de investigación **experimental**, y como **objetivo** fue precisar la resistencia a la compresión en adobe, estabilizando unidades con 2% y 3% de ceniza de cascara de huevo y arroz. Como **resultado** los adobes experimentales 1 y 2 tuvieron como resultado a la resistencia de 11.24 kg/cm² y 10.57 kg/cm² a los 10 día de secado, estos no alcanzaron el promedio del azulejo típico de 13.61 kg/cm². En la compresión de los especímenes 1 y 2 alcanzaron los resultados de 13.50kg/cm² y 13.35 kg/cm² a los 20 días, en la cual apreciaron mayor similitud a la perturbación de la resistencia a la compresión, corroborando que sus resistencias son más regulares entre ellas y ganando una mayor regularidad con relación al promedio de la resistencia de las unidades de tesela pauta que alcanzaron 15.77 kg/cm². Se **concluyó que**, no se logró superar el promedio de correa a la compresión de ladrillo pauta a los 30 días de secado, la cual alcanzó 16.24 kg/cm², pero se comprobó que la rasilla experimental 2 alcanzando una resistencia de 15.27 kg/cm², logrando

preceder a la briqueta empírica 1 el cual obtuvo una correa benjamín de 14.30 kg/cm²; esto deja definido que, a mayor aglomeración de óxido de silicio, la cuajo que adquiere se desarrolla a mayor época de secado.

Ventura (2018), con “Resistencia del concreto f'c 210kg/cm² con cenizas de carbón vegetal”; realizando su trabajo de tipo **cuantitativo**, con diseño de investigación **aplicada y explicativa**, y como **objetivo** general, precisar los efectos que obtendría la resistencia a la compresión un concreto f'c 210kg/cm² cuando se reemplace el cemento por las cenizas de carbón vegetal en 5, 10 y 15%, el cual tuvo como **resultado** las propiedades químicas del carbón grano que contiene una íncrita cantidad de silicio en un 42.10% y oxido de aluminio en un 31.62%, el altera el endurecimiento de los especímenes demorando hasta en 2 días. Por ello se llegó que, la relación del carbón verdura de retardante dialectico. Se **concluyó que**, se fabricaron los diseños de embrollo del evidente lugar común el cual se verificó el 100% del diseño, a lo cual el diseño de amasijo de quinta de brasa semilla con 5%, 10% y 15% de cemento se acerca a un 97%, 89% y 72% al diseño de batiburrillo de la patente estereotipo. El aguante conseguido a compresión en los testigos cilíndricos del prototipo se observó que aumentó la resistencia de f'c = 210 kg/cm², de igual manera se observó el estrechamiento de la resistencia adecuado se sustituía mayor cantidad de brasa semilla por cemento.

Jara y Palacios (2015), con “Ceniza de bagazo de azúcar de caña como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto”. Su **objetivo** fue fabricar ladrillos de concreto supliendo en diferentes cantidades el cemento portland, por Ceniza de Bagazo de Azúcar de caña mejorando los componentes mecánicos. Se baso en una **metodología** de tipo aplicada – explicativa – cuasi experimental. Los **resultados** de fuerza a la compresión a los 28 días fueron de: 251.kg/cm² y 242.80 kg/cm² con 0% y 5% de ceniza respectivamente, fuerza a la tracción indirecta fue de 25.3 kg/cm² y 27.64kg/cm² con 0% y 5% de ceniza respectivamente. Se **concluyó que**, la ceniza de cascara de arroz aumenta la fuerza a la tracción indirecta y fuerza a la compresión del concreto en un 5%.

A **nivel internacional** tenemos a **Aguilar (2019)**, que establece en su título “Fabricación de ladrillos mediante la inclusión de ceniza de carbón proveniente de la ladrillera bella vista de Tunja Boyacá”; realizando su trabajo de tipo **cuantitativo**, con diseño de investigación **experimental**, y como **objetivo** fue examinar el comportamiento de la ceniza de carbón procedente de la ladrillera Bella Vista, como reemplazo parcial a la arcilla en la fabricación de ladrillos. De tal forma los **resultados** obtenidos la anexión con el aumento en la adherencia de la ceniza de carbón, lo delantero se debe al olfato de poros en el azulejo, producto de la degeneración de asignatura orgánica durante el proceso de ebullición. Aunque, la porosidad del mobiliario se puede disminuir con el acrecentamiento en la temperatura de hervor, a mayor temperatura hay incremento de sinterización, lo que reduce la porosidad abierta de la mercadería cocida. De la misma manera su **conclusión** se basa a la introducir la ceniza de brasa en la extracción de ladrillos tiene bártulos positivos, ya que; las piezas que fueron fabricados con adhesión de CDC hasta un 10%, presentaron crecimiento de resistencia a la compresión, siendo este uno de los juicios determinantes para admitir o denegar las unidades cerámicas (ladrillos).

Santiago (2019), “Fabricación de un mampuesto ecológico como material sostenible de construcción utilizando bagazo de caña de azúcar” realizando su investigación de tipo **cualitativo**, con diseño de investigación **experimental** y como **objetivo** fue alcanzar de un mampuesto ecológico, como alternativa sostenible ante los mampuestos tradicionalmente utilizados en la construcción, debido a que su elaboración requiere altas cantidades de energía e involucra una importante generación de emisiones. De tal manera el **resultado** obtenido manifestación que el mampuesto robusto cumple satisfactoriamente con las características esperadas para esta variedad de menaje, y que, tras elaborarse en letanía, puede ser comercializado a un coste aproximado de \$0.40, intrepidez que resulta competitivo contra la promoción existente en el bazar. empero, su tesón en obras de abastecimiento presenta limitaciones y consideraciones especiales en términos de aplicabilidad, metodología constructiva, cuidados y reparaciones, que deben ser tomadas en cuenta. De la misma manera la **conclusión** de los resultados obtenidos con respecto a los componentes mecánicos en el proceso del proyecto de estudio de la compresión en unidades

de albañilería ecológico con conexión de ceniza de residuo de caña de azúcar de 10% de CBCA, en la cual la resistencia a la compresión fue de 51.04 Kg/cm² a los 28 días, incrementando de forma significativa la resistencia a la compresión, la albañilería ecológica con 5% de CBCA teniendo una cuajo a la compresión de 46.12 Kg/cm² a los 28 días, la cual no incremento la correa a la compresión y el dispositivo de albañilería de ecológica con 15% de CBCA teniendo una resistencia a la compresión de 42.16 Kg/cm² a los 28 días, la cual no se incrementó. Este proyecto no tuvo resultados positivos con respecto a la resistencia a la compresión.

Islam (2014), "Effect of Pea ton Physicomechanical Properties of Cemented Brick". The research design was experimental y their objective to axamine the physicalmechanical properties of peat brick and its influence of peat against brick compounds. The population was comprised of the city of Kuala Lumpur, Malaysia, where the bricks were made with peat such as compressive strength, brick density, absorption properties, acoustic insulation properties, among others. The results obtained from the bricks with the highest cntent of peat have a compressive strength was 2.5 MPa, exceeding the mínimo value. Finally, it was concluded that the use of peat content when increased from 15% to 20% is more suitable for bricks with added peat, the compressive strength increases with the passage of curing time by approximately 52%.

Parisi (2015), "Experimental characterization of italian composite adobe bricks reinforced with straw fibers". It aims to characterize the physical and mechanical properties of the traditional adobe bricks manufactured. This study presents experimental findings. The tests carried out were compression and flexion. As a conclusion of the research, the straw fiber twisted adobe bricks were characterized by an analysis of the particle size distribution of the soil, statistical analysis of the straw fiber reinforcement and compression and bending tests.

En lo que concierne a los conceptos relacionados se revisaron correspondientemente a las variables con sus respectivas dimensiones. De tal forma la variable Independiente **Ladrillo artesanales modificados con ceniza de tallo de maíz**, según Mamani (2015) menciona que los **ladrillos artesanales**

son piezas de cerámicas con forma de paralelepípedo, conformadas por tierras moldeadas, comprimidas, arcillosas y sometidas a una cocción. (pág. 22).

Semejante a Moreno (1981) menciona que es el elemento principal para la construcción de albañilería y en la construcción, donde predetermina la variación de porcentaje en la importancia de cada edificación. (pág. 35) por otro lado la NTP (2003) designa a los ladrillos como pieza de albañilería elaborada de arcilla, esquito arcilloso o de componentes terrosos semejantes a la ocurrencia natural, conformada mediante moldes, tratamiento térmico de alta temperatura por prensado o extrusión. (pág. 157); de tal manera las dimensiones de la variable como propiedades físicas, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión que forma parte de lo mencionado.

La propiedad física del ladrillo según la Norma Técnica Peruana ITINTEC 331.017(1978, pg. 5) se establece que las propiedades físicas son:

Variación dimensión; la prueba que debe aplicar es de carácter importante, donde se evaluara el espesor de las juntas entre ladrillos. De tal manera San Bartolomé, Quiun & Silva (2011) las juntas horizontales aumentan lo máximo establecido de (1 a 1.5 cm) donde la comprensión del componente se reduce en un 15% por cada 3 mm de incremento, de tal manera se disminuye la fuerza cortante. (pág. 35)

Para lograr determinar una medida homogénea, se procede a medir cada vértice con la ayuda de una regla de acero graduada milimétricamente. La NTP 399.904.2002) mide tres unidades completas. Cada unidad debe tener una clasificación de largo (L), ancho (A) y alto (H). Se obtiene la altura media (DP) para obtener las medidas adecuadas. Esta es la longitud promedio obtenida en el centro de los cuatro lados de cada unidad. Piense en la siguiente fórmula.

$$DP = \frac{D1 + D2 + D3 + D4}{4} \quad (\text{Ec. 2.1})$$

Donde:

DP= Dimensión Promedio (mm)

D1, D2, D3, D4 = Dimensiones medidas en diferentes unidades en forma media de cada cara (mm)

De acuerdo a la normativa NTP de la E.070 las dimensiones de cada ladrillo pueden variar o diferenciarse según la clase que emplea para una edificación, de tal manera según la tabla que se muestra se modifica según el porcentaje de dimensión.

Tabla N°1. *Variación de la Dimensión*

Clase	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)		
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm
Ladrillo- I	± 8	± 6	± 4
Ladrillo- II	± 7	± 6	± 4
Ladrillo- III	± 5	± 4	± 3
Ladrillo- IV	± 4	± 3	± 2
Ladrillo- V	± 3	± 2	± 1
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4

Fuente: E.070

Alabeo: Se da conocer según San Bartolome, Quiun & Silva (2011) es una deformación de la superficie de la mampostería, y su gravedad o superficie convexa, y la deformación se puede evaluar como en el caso de la transformación dimensional. La formación de huecos en la junta de lechada y en la zona de máxima deformación reduce la superficie que entra en contacto con el mortero.

De acuerdo con la Norma Técnica E.070 (2015), las superficies convexas y cóncavas de la mampostería pueden variar según el tipo de ladrillo considerado, como se muestra en la Tabla, que se tomará entre las distintas caras opuestas del ladrillo, identificado con espacios vacíos o elevación sobresaliente.

Tabla N°2. Alabeo de las unidades de albañilería según sus clases.

CLASE	ALABEO (máxima en mm)
Ladrillo I	10
Ladrillo II	8
Ladrillo III	6
Ladrillo IV	4
Ladrillo V	2
Bloque P(1)	4
Bloque NP(2)	8

Fuente: NTP E.070

Para medir y determinar las superficies convexas y cóncavas de la mampostería los datos se obtienen utilizando una regla de madera graduada y una cuña establecida, según el efecto del alabeo es similar a la variación dimensional, de tal manera aumenta o disminuye el espesor de la junta de mortero que ayuda a influir a la resistencia a la compresión y la fuerza cortante de la albañilería la figura N°3. se muestra el instrumento de medida a la convexidad y concavidad de la unidad de albañilería.

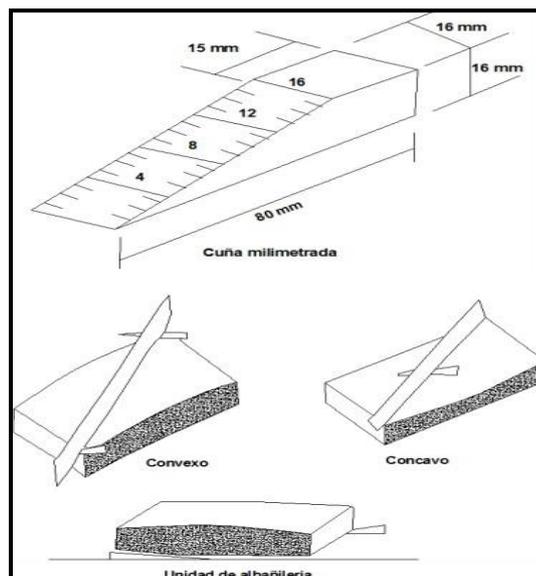


Figura N°3. Instrumento de medida de Alabeo

Absorción. Se mide como la cantidad de agua que ha pasado, expresada como porcentaje de masa seca, y es absorbida por la unidad de inmersión según NTP 339.604. La absorción está relacionada con la permeabilidad de la baldosa, la adherencia entre el conjunto y el mortero y la impermeabilidad que puede alcanzar la baldosa. Absorbancia significa la humedad interna total del dispositivo. En estado saturado superficialmente seco Arrieta & Peñaerrera, (2001), (pág. 34).



Figura N°4. Absorción de humedad de los ladrillos.

La NTP 399.604, (2003), indica que las tres unidades completas marcadas y registradas se utilizarán realizando los siguientes pasos: Remojar el dispositivo en agua a temperatura ambiente durante 2 horas. Retirar del agua, colocar sobre una malla de alambre de más de 9,5 mm de espesor, escurrir durante 1 min, escurrir el agua superficial, pesar y registrar en W_s (masa saturada). A continuación, la muestra se secó en un horno ventilado a una temperatura de 100 ° C a 115 ° C durante 2 h. Registre el peso en W (peso seco en el horno).

La absorción se expresada en porcentaje mediante la siguiente fórmula:

$$A \% = \frac{W_s - W_d}{W_d} * 100 \quad (\text{Ec. 2.2})$$

Donde:

A % = Absorción promedio (%) Ws = Peso saturado (gr).

Wd = Peso seco al Horno (gr).

En conclusión, la absorción de las piezas puede modificarse, como se muestra en la siguiente tabla 2.3, según lo estipulado en la NTP 331.017.

Tabla N°3. Absorción de las unidades de albañilería.

Fuente: Norma Técnica Peruana 331.017

TIPO	ABSORCIÓN (máx. en %)
I	Sin límite
II	Sin límite
III	25
IV	22
V	22

Resistencia a la Compresión $f'm$ está determinada como una carga máxima axial entre el área de la sección transversal. Bonilla (2006) “Es uno de los primordiales componentes de la pieza de albañilería, las cuales tiene valores altos en donde sirvan fines estructurales y de exposición, y a su vez porten estos sean de buena calidad; en cambio valores bajos, indican poca resistencia y poca durabilidad”

La fuerza de compresión ($f'm$) en la dirección del eje teniéndose dividiendo la carga de rotura por el área total de la sección transversal. Las unidades de los valores extraídos se corrigen mediante el factor de corrección de la delgadez exacta estándar. E – 070.

$$f'_m = \frac{\text{Carga Max.}}{\text{Área Bruta}} \times f_e \quad (\text{EC.2.3})$$

Donde:

f'_m = Fuerza a compresión (kg/cm²)

f_e = Factor de corrección por esbeltez

Tabla N°4. Factor de modificación por esbeltez.

FACTORES DE CORRECCIÓN DE f'_m POR ESBELTEZ						
Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

Fuente: RNE, E.070

Según San Bartolomé (1998) “Los prismas tienden a fallar primordialmente por la tracción ortogonal aplicada; esto se debe a la expansión lateralmente en alta cantidad de la pieza y puesto que debe tener compatibilidad de deformación entre ambos componentes del mortero. Dicho mortero deberá trabajar a compresión y la unidad a tracción lateral”. La Norma Técnica Peruana 339.605 (2013) sugiere mínimamente tres hiladas de prismas. En otros casos, se presentan los siguientes valores:



Figura N°5. Compresión uniaxial de una pila de alarifazgo

Tabla N°5. Fuerzas características a condensación del ladrillo de arcilla (kg/cm²)

Materia Prima	Denominación	Pilas f _m
ARCILLA	King Kong artesanal	35 kg/cm ²
	King Kong industrial	65 kg/cm ²
	Rejilla industrial	85 kg/cm ²

Fuente: NTP 339.605

Resistencia de flexión (flexión por adherencia) La prueba se realiza bajo la norma ASTM E518, y el propósito es comprender la fuerza de flexión del elemento formado por la combinación de la unidad de soporte (no reforzada) a través de la unión. En esta norma presenta 2 procedimientos para esta prueba. para la investigación indicaremos el procedimiento de prueba A.

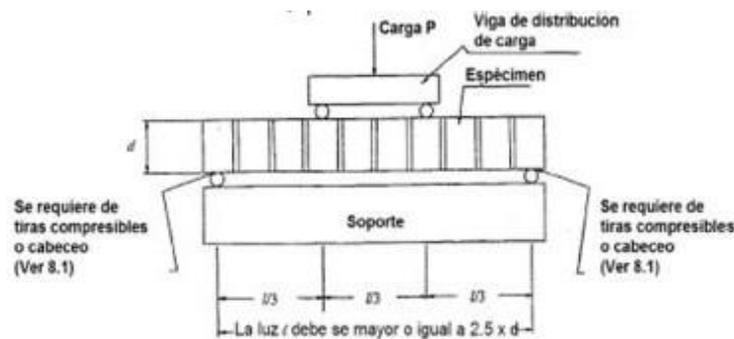


Figura 1 - Método de ensayo A carga a tercios de la luz

Figura N°6. Prueba de fuerza a la flexión por adherencia

Para pilas edificar con célula de ladrillos solida (% de área neta > 70) cuando se prueba con el método A y se carga con un tercio brillo, el factor de ablación se calcula a partir de:

$$Rf = \frac{(P + 0.75Ps)L}{b * d^2} \dots (Ec. 2.4)$$

Donde:

Rf= Modulo de escisión sobre área bruta P= Máxima carga aplicada

Ps= Peso de la pila L=Luz

b=Ancho promedio de la pila

d= Espesor promedio de la pila

sobre la variable dependiente. **Comportamiento sísmico estructural de muros portantes**, menciona Araoz y Velezmoro, (2015) es la conducta que se muestra en las propiedades de los elementos que son sometidos a fuerzas mecánicas externas y que responde a la protección sísmica de una estructura de las edificaciones construidas con ladrillos. (pág. 256)

En efecto, El periodo de vibración, el desplazamiento y la deriva son las dimensiones de las variables consideradas.

El periodo de vibración según Braja (2010) “es el intervalo de tiempo requerido para que un sistema se efectúe en un ciclo de movimiento”.

Es la unión de la onda sísmica y periodo de vibración que son cargas que afectan los muros en una edificación en un evento sísmico, la edificación es sometida a una fuerza brusca del estado de reposos que definitivamente soporta una carga gravitatoria verticales a sufrir una carga vibratoria. Según la altura de las edificaciones son distintos péndulos que pueden distribuir cargas de distintos modos.

Análisis por fuerza horizontal equivalente en X, para emplear dicho método se aplica para modelar, obtener y conocer las respuestas que tiene una estructura al recibir fuerzas sísmicas, este nos brindará su desplazamiento, aceleración y velocidades. El uso de dicho método, será evaluar las fuerzas sísmicas de diseño, las cuales serán reemplazarlas por fuerzas laterales F_x que serán aplicadas en cada nivel, para lograr equilibrar la cortante basal (Araque, 2015).

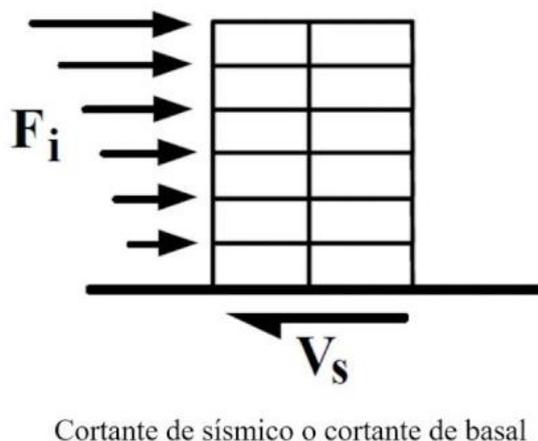


Figura N°7. Método de la fuerza horizontal equivalente

Desplazamientos modales en Direccion "X"

Desplazamiento, es la capacidad que tiene la estructura para poder disipar energía antes fuerzas sísmicas, este se encuentra indirectamente proporcional a la rigidez de la estructura, ya que a mientras más rigidez se tiene menos desplazamiento.

La determinación de desplazamiento lateral, según la RNE (2018) "Para las estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan con la ecuación $0.75 R$, mientras que en las estructuras irregulares se calculan multiplicando con R los resultados producidos del análisis lineal elástico". (pág. 11)

Deriva, es la relación entre desplazamiento y altura del entrepiso, este se calcula a través de los centros de masa de la estructura.

Para el desplazamiento lateral relativo admisible se calculará lo dicho líneas arriba, pero este no deberá sobrepasar la proporción de la altura de entrepiso en el que se indica en la siguiente tabla:

Tabla N°6. *Límites para la distorsión del entrepiso.*

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Fuente: Norma E.030

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Método: Científico

Según Borja (2012) con respecto al método científico se da cuando los “pasos a seguir para absolver las incógnitas de la investigación que son producidos en diferentes aspectos las cuales afecten a la comunidad” (pág. 8).

Por lo tanto, está investigación inicia en la visualización directa del comportamiento mecánico en muretes de ladrillos artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz en las distintas cantidades a usar.

Según la contemplación de la investigación se usó el método **Científico**.

Tipo: Aplicada

“El pensamiento crítico es una facultad para alcanzar un objetivo material, y asimismo generar aplicaciones para la ciencia básica existente. Hoy en día, se sabe que existen intencionalidad en lo que se refiere al trabajo de conocimiento para que este sea modificado en un producto de interés social” Femenia (2018, pág. 15).

El analice de esta investigación es de tipo aplicativo porque se basa a la norma técnicas que contribuye de manera teórica y práctica en los conocimientos científicos del comportamiento mecánico de muros con ladrillos artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz. Las cuales se realizaron tres tipos de ensayos de fuerzas (Compresión, Flexión y corte).

De acuerdo a los argumentos que presenta la investigación se denomina de tipo **Aplicativo**.

Nivel: Explicativo

Cata (2018), nos dice que, el estudio deberá responder la incógnita del ¿por qué? de acuerdo al objetivo de la investigación. Es casual, ya que manifiestan hipótesis que a través de la correlación de variables canalizan una alternativa de explicación al problema causal, que posteriormente debe contrastarse” (pág. 3)

Para el análisis de la investigación se modifica con el cambio de los resultados para las diferentes pruebas de los especímenes, que ayude a definir el

comportamiento mecánico de muros con ladrillos modificados con cenizas de tallo de maíz.

Según el análisis la investigación se relaciona a nivel **explicativo**

Diseño: experimental

“Tienen una semejanza a los experimentos, esto quiere decir que se realizan tantos diseños experimentales como experimentales. Con la desigualdad que no existe asignación al azar o emparejamiento. Sin embargo, son semejantes, el sentido es el mismo, los análisis estadísticos y las comparaciones son las mismas” Según Agudelo, Aignerren, & Ruiz, (2015, pág. 28).

En la investigación se manipula la variable con diferentes porcentajes y cambia al ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz con el 5%, 10% y 15% para determina la adecuación del cambio del comportamiento mecánico para la fabricación de estos ladrillos.

3.2. Variable y Operacionalización

Variable Independiente: Ladrillos artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz

Definición conceptual: Los ladrillos hechos y moldeado a mano en cada unidad son diferente. La ceniza es un subproducto agrícola compuesto de celulosa fibrosa típica que contiene sílice (SiO_2). El silicio es absorbido por las raíces de las plantas en forma de ácido silícico.

Definición Operacionalización: Los componentes de la ceniza del tallo de maíz ayudarán a precisar la fuerza optima de los ladrillos artesanales de arcilla al ser adicionadas en un porcentaje de 5%, 10% y 15% del volumen total.

Variable Dependiente: Comportamiento sísmico estructural de muros portantes

Definición conceptual: Las propiedades mecánicas de la pared de blindaje que se muestran en esta investigación son la fuerza de compresión uniaxial, la fuerza de compresión diagonal y la fuerza de tracción uniaxial sobre el elemento.

Definición Operacionalización:

Ver matriz operacionalización en anexo 1.

3.3. Población, Muestra y muestreo

Población

“Se le dice población, en un proyecto de investigación, al grupo de datos que se proyecta en una investigación, y también se encuentran directamente relacionadas con lo que se pretenda analizar”. Gonzales y Salazar (2008, pág. 11)

Esta población estuvo compuesta por todos los muros portantes del distrito de Zuñiga - Cañete.

Muestra

“La muestra es el subconjunto de la población, es el número de especímenes seleccionados científicamente, siendo estos componentes el universo”. (Gonzales y Salazar (2008, pág. 15).

Según la presente investigación, la muestra está conformada por 9 primas de alarifazgo elaborado con ladrillos artesanales adicionando ceniza de tallo de maíz en porcentajes de 5%, 10% y 15%, la cuales se les realizará los ensayos de resistencia a compresión, flexión y corte.

Tabla N°7. Cantidad de ladrillos artesanales.

Cantidad de ladrillo				
Ladrillo Artesanales	Adición de la ceniza de tallo de maíz			
Ensayos	5%	10%	15%	
Compresión	20	20	20	60
Flexión	20	20	20	60
Corte	20	20	20	60
Total de Ladrillos				180

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo

En este proyecto de investigación, el muestreo dependerá de la probabilidad; así como el criterio que tome el mismo investigador. Por ello, muestreo es considerado no probabilístico, ya que se desconoce el tamaño muestral.

3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica de recolección de datos

Tamayo (2019), “La recolección de datos se hace uso de la vista (observación) para realizar la investigación, dando así los datos de la situación relativa que controla el investigador, debido a la manipulación de variables” (pág. 8)

Dicho lo anterior, se usará el sentido de la vista u observación directa para la recopilación de datos y así dar las posibles soluciones al problema proyectado en la investigación.

Así mismo, se hará uso del RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) la E.070 y a su vez las normas técnicas de códigos NTP 399.605, 399.621.

Instrumento de recolección de datos

Según Robledo (2006, pág. 63), el instrumento “es una fuente o fichas que permitirán realizar el registro de la información requerida, así como la recopilación de las evidencias para la elaboración del proyecto”.

En la investigación se aplicará como instrumento un formato de observación y será validada por el juicio de experto. En el formato se registrará los resultados de los resultados por ser sometidos a pruebas el muro de albañilería.

Confiabilidad

“Es la seguridad de confianza que da el investigador a su proyecto mediante procesos que realizaron otros investigadores y realizando el mismo estudio, para poder obtener similares o iguales resultados y conclusiones” Martínez (2006, pág. 5).

La confiabilidad se da de acuerdo a los estudios de las investigaciones, en este caso serán los ladrillos artesanales con ceniza de tallo de maíz, lo cuales darán resultados semejantes o iguales al ser estudiado. Así mismo, se brindará la confianza de los resultados del laboratorio y de los instrumentos usados en los ensayos.

Validez

Alvira (1992, pág. 91) “La validez dependerá de los resultados que se generen a otras investigaciones, momentos distintos y otros contextos al de la investigación”.

Por ello, el instrumento que se hará uso en la presente investigación es la validación o el juicio de especialistas o expertos del área correspondiente a la construcción, la cual revisarán y aprobarán el contenido del instrumento del proyecto.

El instrumento de validación serán los formatos del laboratorio que recolectarán los datos prescindibles para el desarrollo del proyecto.

Tabla N°8. *Rango de validez*

Rango de validez	Interpretación
0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta

Fuente: Alvira, 1992.

3.5. Procedimiento

El cumplimiento con el análisis de confiabilidad y validez se aplicará la recopilación de información. Primeramente, se describirá lo que se pretende ejecutar para los muros con ladrillos artesanales modificados con ceniza de maíz, para coordinar con el laboratorio sobre los materiales, para poder realizar el proceso según la norma técnica peruana.

3.6. Método de análisis de datos

En la investigación presentada, se utilizó el software Excel para procesar los resultados que se obtuvieron en el laboratorio, de los ensayos de compresión, flexión y corte, y después analizarlos. Con ello se comprobó si las hipótesis de la investigación fueron nulas o ciertas.

3.7. Aspectos éticos

Con respecto a la ética del investigador, en la presente investigación se respetaron los derechos de los autores que se citaron como consecuente a la norma ISO 690:2010, a su vez, esta investigación se subió al Turnitin para estimar el porcentaje de plagio.

III. RESULTADOS

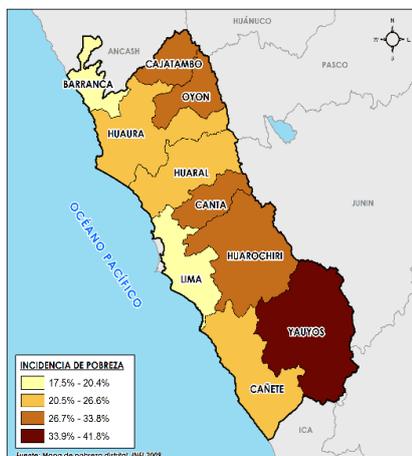
Descripción de la zona estudiada

Nombre del desarrollo de proyecto de investigación:

Comportamiento sísmico estructural de muros portantes con ladrillos artesanales modificados con ceniza de tallo de maíz, distrito Zuñiga – departamento Lima 2021

Ubicación

Departamento : Lima
Provincia : Cañete
Distrito : Zúñiga



ra N°8. Mapa de Lima



Figura N°9. Mapa de la provincia de Cañete

Acceso: Desde el distrito de la Victoria en la Av. México 333, en el terminal Soyuz – Perú Bus, con rumbo a Cañete, la cual durará aproximadamente 2 horas con 30 minutos el viaje. Después de llegar al terminal de Cañete, se tomará automóvil con destino al distrito de Zuñiga la cual tendrá un recorrido de 2 hora aproximadamente.

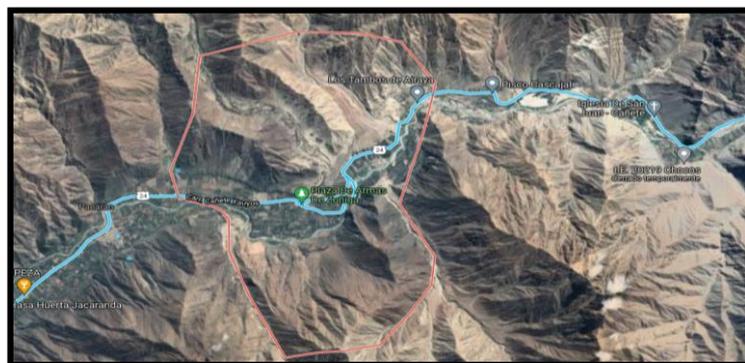


Figura N°10.Zona a estudiar: Lima – Cañete

Resultados de los ensayos

Determinar de qué manera el comportamiento sísmico estructural de muros portantes influye con el ladrillo artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz Zuñiga – Lima 2021.

Ensayo de las propiedades físicas de los ladrillos artesanales

Objetivo Específico N°1: Determinar el periodo de vibración del comportamiento sísmico estructural de muro portantes que influye por las propiedades físicas del artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz en distrito Zuñiga – provincia Lima 2021.

Resumen de Ensayo

Variación de Dimensiones

Se realizó el ensayo para determinar la posible alteración en las unidades de ladrillos artesanales, para ello se seguirá el método de acuerdo a la NTP 399.613.



Figura N°11.Ensayo de Variación de Dimensiones

Tabla N°9. Variación de dimensiones con la muestra patrón

Variación de Dimensiones con muestra patrón															
Norma	NTP 399.613										Fecha de Ensayo:	15/11/2021			
UNIDAD	Dimensiones														
	Largo (mm)					Espesor (mm)					Ancho (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
Ladrillo 1	212	212	212	211	212	117	118	118	118	118	90	92	91	91	91
Ladrillo 2	204	203	204	203	203	117	116	117	117	117	93	93	93	93	93
Ladrillo 3	208	207	207	208	208	119	120	120	120	120	90	90	90	90	90
Ladrillo 4	206	205	205	205	205	117	117	117	117	117	94	95	92	93	93
Ladrillo 5	209	209	209	209	209	115	117	117	117	116	92	92	92	92	92
Ladrillo 6	211	212	212	211	212	118	118	117	118	118	91	92	91	92	91
Ladrillo 7	206	205	206	205	203	115	116	116	117	117	92	93	92	93	93
Ladrillo 8	208	209	208	208	208	118	120	119	119	120	91	90	90	90	90
Ladrillo 9	206	207	207	205	205	118	118	117	117	117	91	91	92	91	93
Ladrillo 10	209	209	209	209	209	117	117	116	117	116	91	92	91	92	92
PROMEDIO	207.40					117.50					92.00				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°10. Variación de dimensiones adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz

Variación de Dimensiones adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz															
Norma		NTP 399.613					Fecha de Ensayo:					15/11/2021			
UNIDAD	Dimensiones														
	Largo (mm)					Espesor (mm)					Ancho (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
Ladrillo 1	209	209	209	209	209	117	119	119	119	118	94	96	94	94	94
Ladrillo 2	207	209	208	208	208	123	124	122	122	123	89	88	90	88	89
Ladrillo 3	209	206	209	208	208	119	121	121	120	120	93	92	92	91	92
Ladrillo 4	208	210	209	209	209	116	117	117	117	117	93	94	92	92	93
Ladrillo 5	204	206	206	205	205	119	120	118	118	119	90	91	91	90	90
Ladrillo 6	208	208	207	208	212	118	118	119	118	118	91	92	91	91	91
Ladrillo 7	207	208	209	208	203	117	116	118	117	117	93	91	92	92	93
Ladrillo 8	208	207	208	208	208	119	120	119	120	120	91	90	91	90	90
Ladrillo 9	206	207	209	210	205	117	118	118	117	117	92	91	92	93	93
Ladrillo 10	208	209	208	209	209	116	117	117	116	116	91	92	91	92	92
PROMEDIO	207.60					118.50					91.80				

Fuente elaboración propia.

Tabla N°11. Variación de dimensiones adicionando 10% de ceniza de tallo de maíz.

Variación de Dimensiones adicionando 10% de ceniza de tallo de maíz															
Norma		NTP 399.613					Fecha de Ensayo:					15/11/2021			
UNIDAD	Dimensiones														
	Largo (mm)					Espesor (mm)					Ancho (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
Ladrillo 1	208	207	208	207	207	117	119	118	119	118	93	94	92	92	93
Ladrillo 2	208	209	208	208	208	118	121	119	120	120	93	93	92	92	92
Ladrillo 3	205	207	206	206	206	119	120	119	119	119	91	90	91	91	91
Ladrillo 4	208	209	208	208	208	118	117	118	117	117	95	97	93	94	95
Ladrillo 5	205	208	206	207	206	119	121	119	120	120	92	89	90	91	90
Ladrillo 6	208	209	210	211	212	117	118	117	118	118	92	92	91	91	91
Ladrillo 7	208	208	206	207	203	117	118	117	118	117	94	93	93	92	93
Ladrillo 8	208	209	208	206	208	118	118	119	119	120	92	92	91	90	90
Ladrillo 9	207	207	208	208	205	117	117	117	117	117	94	93	92	93	93
Ladrillo 10	206	205	206	206	209	116	117	116	117	116	92	93	92	92	92
PROMEDIO	207.30					118.20					92.00				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°12. Variación de dimensiones adicionando 10% de ceniza de tallo de maíz.

Variación de Dimensiones adicionando 15% de ceniza de tallo de maíz															
Norma		NTP 399.613					Fecha de Ensayo:					15/11/2021			
UNIDAD	Dimensiones														
	Largo (mm)					Espesor (mm)					Ancho (mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
Ladrillo 1	206	207	206	207	206	119	120	119	119	119	93	91	92	91	92
Ladrillo 2	208	212	209	210	210	118	120	118	120	119	92	91	91	92	92
Ladrillo 3	209	208	209	210	209	120	122	120	121	121	95	96	93	94	95
Ladrillo 4	210	206	208	207	208	118	121	119	120	119	92	91	92	91	92
Ladrillo 5	209	211	210	208	209	117	118	118	119	118	93	95	92	93	93
Ladrillo 6	206	205	205	206	212	118	119	118	118	118	91	91	91	91	91
Ladrillo 7	205	206	207	208	203	117	117	118	117	117	93	92	92	93	93
Ladrillo 8	206	207	206	205	208	118	119	118	120	120	91	90	91	90	90
Ladrillo 9	208	208	209	209	205	118	117	118	117	117	92	92	92	93	93
Ladrillo 10	209	208	208	209	209	118	118	117	117	116	91	92	95	91	92
PROMEDIO	207.40					118.40					92.20				

Fuente: Elaboración propia

Alabeo

Se realizó el ensayo de alabeo para determinar la curvatura de las unidades albañilería o ladrillos artesanales, para ello, se siguió los pasos que se encuentra en la NTP 399.613.

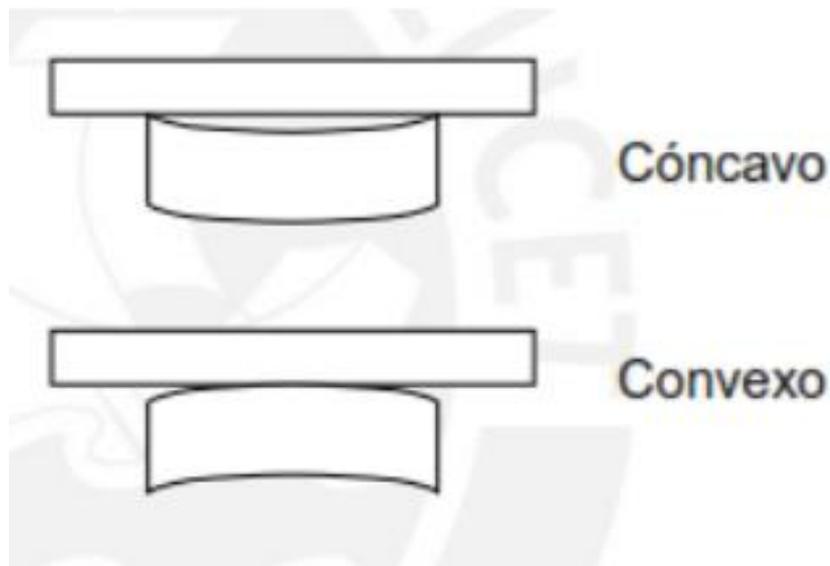


Figura N°12. Alabeo cóncavo o convexo.

Tabla N°13. Resultados del Alabeo con muestra patrón

Ensayo de Alabeo con muestra patrón									
Norma	NTP 399.613			Fecha de ensayo:	Oct-21				
Espécimen	Dimensiones								
	Cara A(mm)			Cara B(mm)			Alabeo (mm)		
	D1	D2	Dp	D1	D2	Dp	C1	C2	Cp
Ladrillo 1	2	2	2	2	2	2	2	1	1.5
Ladrillo 2	2	2	2	3	2	2.5	1	2	1.5
Ladrillo 3	1	2	1.5	2	2	2	1.5	2	1.75
Ladrillo 4	1	2	1.5	2	1	1.5	2	1	1.5
Ladrillo 5	2	2	2	1	2	1.5	1.5	2	1.75
Ladrillo 6	1	2	1.5	2	2	2	1	1	1
Ladrillo 7	2	2	2	2	2	2	1	2	1.5
Ladrillo 8	2	2	2	1	2	1.5	1.5	0.5	1
Ladrillo 9	1	2	1.5	0.5	1	0.75	2	1	1.5
Ladrillo 10	1	2	1.5	1	2	1.5	1.5	2	1.75
PROMEDIO	1.75			1.73			1.48		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°14. Resultados del Alabeo adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz

Ensayo de Alabeo adicionando el 5% de ceniza de tallo de maíz									
Norma	NTP 399.613			Fecha de ensayo:			Oct-21		
Espécimen	Dimensiones								
	Cara A(mm)			Cara B(mm)			Alabeo (mm)		
	D1	D2	Dp	D1	D2	Dp	C1	C2	Cp
Ladrillo 1	1.5	2	1.75	1	2	1.5	2	1	1.5
Ladrillo 2	1.5	1.5	1.5	2	2	2	1	2	1.5
Ladrillo 3	2	1	1.5	2	2	2	1.5	2	1.75
Ladrillo 4	1.5	2	1.75	2	2	2	1.5	2.5	2
Ladrillo 5	1.5	2	1.75	1	1	1	1	2.5	1.75
Ladrillo 6	1	2	1.5	1	2	1.5	0.5	1	0.75
Ladrillo 7	1	2	1.5	3	2	2.5	1	2	1.5
Ladrillo 8	2	2	2	1	2	1.5	2	2	2
Ladrillo 9	1	2	1.5	1.0	1	1	1	1	1
Ladrillo 10	1.5	2	1.75	1	2	1.5	1	2	1.5
PROMEDIO	1.65			1.65			1.53		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°15. Resultados del Alabeo adicionando 10% de ceniza de tallo de maíz

Ensayo de Alabeo adicionando el 10% de ceniza de tallo de maíz									
Norma	NTP 399.613			Fecha de ensayo:			Oct-21		
Espécimen	Dimensiones								
	Cara A(mm)			Cara B(mm)			Alabeo (mm)		
	D1	D2	Dp	D1	D2	Dp	C1	C2	Cp
Ladrillo 1	2.5	1.5	2	1.5	2	1.75	2.5	1	1.75
Ladrillo 2	1.5	2	1.75	2	2	2	1.5	2	1.75
Ladrillo 3	1.5	2	1.75	1.5	2	1.75	1	2	1.5
Ladrillo 4	2	2	2	1.5	1	1.25	2	2	2
Ladrillo 5	1	2	1.5	1	1.5	1.25	1.5	1.5	1.5
Ladrillo 6	1	2	1.5	2	2	2	1	1	1
Ladrillo 7	1	2	1.5	2	2	2	1	1	1
Ladrillo 8	1	1	1	1	2	1.5	1.5	2	1.75
Ladrillo 9	1	1	1	1	1	1.0	2	1.5	1.75
Ladrillo 10	2	1	1.5	1	2	1.5	1.5	2	1.75
PROMEDIO	1.55			1.60			1.58		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°16. Resultados del Alabeo adicionando 15% de ceniza de tallo de maíz

Ensayo de Alabeo adicionando el 15% de ceniza de tallo de maíz									
Norma	NTP 399.613			Fecha de ensayo:	Oct-21				
Espécimen	Dimensiones								
	Cara A(mm)			Cara B(mm)			Alabeo (mm)		
	D1	D2	Dp	D1	D2	Dp	C1	C2	Cp
Ladrillo 1	1.5	1.5	1.5	2.5	2	2.25	2.5	2	2.25
Ladrillo 2	1.5	2	1.75	2	1.5	1.75	1.5	2	1.75
Ladrillo 3	1	2	1.5	1.5	1	1	1	2	1.5
Ladrillo 4	1	2	1.5	2	1	1.5	2	2	2
Ladrillo 5	2	1	1.5	1	2	1.5	2	1.5	1.75
Ladrillo 6	1	2	1.5	2	2	2	1	1	1
Ladrillo 7	1	2	1.5	2	2	2	1	1	1
Ladrillo 8	1	1.5	1.25	1	2	1.5	1.5	2	1.75
Ladrillo 9	1	0.5	0.75	1	1	1	1	1	1
Ladrillo 10	2	1	1.5	1	2	1.5	1.5	1	1.25
PROMEDIO	1.43			1.63			1.53		

Fuente: Elaboración propia.

Absorción

Dicho ensayo se realizó para precisar que tan cóncavo o convexo se encuentra el ladrillo artesanal. Para realizarlo de acuerdo a los indicado en la NTP 399.613, en donde se hizo uso de una regla metálica la cual se colocó en todos los lados del ladrillo.

Tabla N°17. Ensayo de alabeo con muestra patrón

Ensayo de Absorción con muestra patrón							
Norma	NTP 399.613			Fecha de ensayo:	Oct-21		
Espécimen	Peso (gr)				Volumen (cm3)	Densidad (gr/cm3)	Absorción (%)
	Natural (gr)	Seco (gr)	Sumergido (gr)	24h im* fria (gr)			
A-01	3874.2	3872.8	2232.2	4362.4	2130.2	1.73	12.64
A-02	3531.1	3529.2	1994.8	4020.6	2025.8	1.77	13.92
A-03	3799.6	3798.6	2171.6	4265.2	2093.6	1.75	12.28
A-04	3608.5	3607.6	2000.4	4056.8	2056.4	1.80	12.45
A-05	3903.3	3902.3	2245.6	4386.9	2141.3	1.74	12.42
PROMEDIO							12.74

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°18. *Ensayo de alabeo adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz*

Ensayo de Absorción adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz							
Norma	NTP 399.613		Fecha de ensayo:		Oct-21		
Espécimen	Peso (gr)				Volumen (cm3)	Densidad (gr/cm3)	Absorción (%)
	Natural (gr)	Seco (gr)	Sumergido (gr)	24h im*			
A-01	3929.3	3928.2	2283.0	4420.5	2137.5	1.72	12.53
A-02	3729.9	3728.3	2112.5	4217.4	2104.9	0.76	13.12
A-03	3767.5	3766.6	2140.3	4249.1	2108.8	1.76	12.81
A-04	3963.3	3962.0	2274.5	4459.7	2185.2	1.74	12.56
A-05	3865.5	3864.6	2170.9	4282.5	2111.6	1.78	10.81
PROMEDIO							12.37

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°19. *Ensayo de alabeo adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz*

Ensayo de Absorción adicionando 10% de ceniza de tallo de maíz							
Norma	NTP 399.613		Fecha de ensayo:		Oct-21		
Espécimen	Peso (gr)				Volumen (cm3)	Densidad (gr/cm3)	Absorción (%)
	Natural (gr)	Seco (gr)	Sumergido (gr)	24h im* fria (gr)			
A-01	3860.6	3859.5	2209.5	4350.6	2141.1	1.75	12.72
A-02	3811.1	3809.3	2167.6	4283.6	2116.0	1.76	12.45
A-03	3739.5	3738.8	2098.0	4222.8	2124.8	1.78	12.95
A-04	4019.6	4018.0	2330.0	4526.9	2196.9	1.72	12.67
A-05	3730.5	3729.0	2127.2	4216.8	2089.6	1.75	13.08
PROMEDIO							12.77

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°20. *Ensayo de alabeo adicionando 5% de ceniza de tallo de maíz*

Ensayo de Absorción adicionando 15% de ceniza de tallo de maíz							
Norma	NTP 399.613		Fecha de ensayo:		Oct-21		
Espécimen	Peso (gr)				Volumen (cm3)	Densidad (gr/cm3)	Absorción (%)
	Natural (gr)	Seco (gr)	Sumergido (gr)	24h im* fria (gr)			
A-01	3820.2	3818.1	2137.6	4234.5	2096.9	1.79	10.91
A-02	3910.1	3908.7	2248.1	4394.4	2146.3	1.74	12.43
A-03	4006.6	4005.6	2188.1	4414.1	2226.0	1.83	10.2
A-04	3686.6	3685.0	2068.8	4177.0	2108.2	1.78	13.35
A-05	3849.4	3848.4	2215.8	4355.4	2139.6	1.74	13.17
PROMEDIO							12.01

Fuente: Elaboración propia.

Para el **periodo de vibración**, se determinó comportamiento sísmico estructural de muros portante que influye con ladrillos artesanales modificados con ceniza de tallo de maíz, se observó que las propiedades

físicas del ladrillo influyen en el periodo de vibración del muro, tal como se muestra en las siguientes tablas.

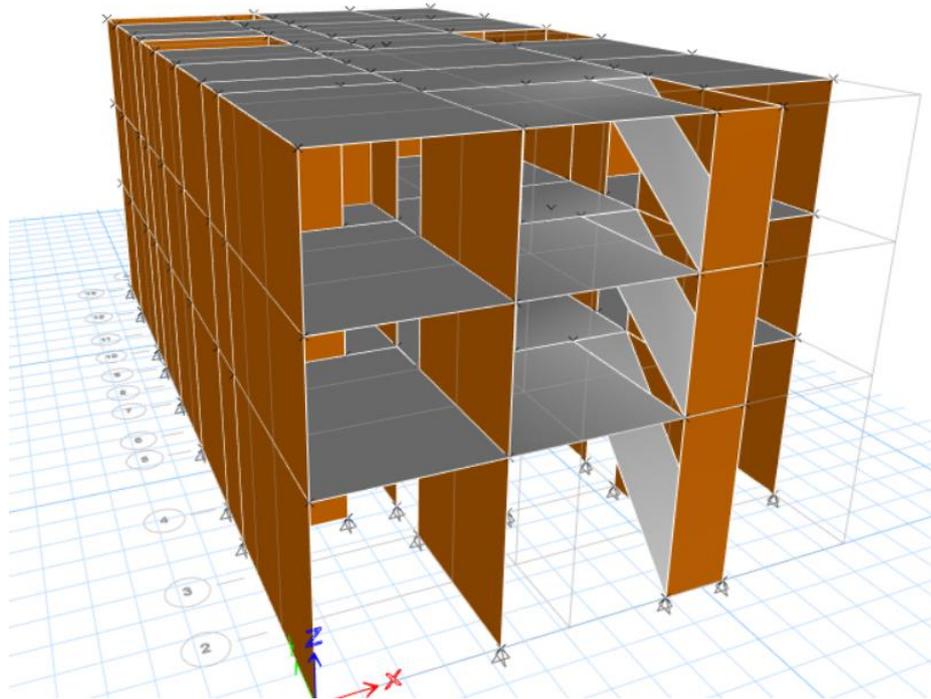


Figura N°13. Modelación de vivienda en Etabs.

Tabla N°21. Periodo de vibración en la muestra patrón.

TABLA: PERIODO DE VIBRACION CON EL PATRON								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0,182	0,8139	0,00001434	0	0,8139	0,00001434	0
Modal	2	0,135	0,0051	0,8651	0	0,819	0,8651	0
Modal	3	0,13	0,0802	0,0587	0	0,8992	0,9238	0
Modal	4	0,059	0,0901	0,00002002	0	0,9893	0,9239	0
Modal	5	0,046	0,0022	0,0546	0	0,9915	0,9785	0
Modal	6	0,045	0,0028	0,017	0	0,9943	0,9955	0
Modal	7	0,035	0,0055	0,00001238	0	0,9998	0,9956	0
Modal	8	0,029	0,0002	0,0015	0	1	0,9971	0
Modal	9	0,028	0	0,0029	0	1	1	0
Modal	10	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0,006	5,107E-07	0	0	1	1	0
Modal	12	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	13	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	14	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	15	0,006	0	0	0	1	1	0

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El periodo de vibración que corresponde en la tabla es con un 90% con un T: 0.059 seg. Como indica en el Modal 4.

Tabla N°22. *Periodo de vibración adicionando el 5% de ceniza de tallo de maíz.*

TABLA:PERIDO DE VIBRACIÓN CON 5%								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0,168	0,8031	0	0	0,8031	0	0
Modal	2	0,123	0,0019	0,8975	0	0,805	0,8975	0
Modal	3	0,117	0,0897	0,0246	0	0,8947	0,9221	0
Modal	4	0,054	0,0934	0,00002981	0	0,9881	0,9221	0
Modal	5	0,042	0,0014	0,0647	0	0,9895	0,9869	0
Modal	6	0,04	0,0044	0,0085	0	0,9939	0,9954	0
Modal	7	0,032	0,0058	0,00001331	0	0,9997	0,9954	0
Modal	8	0,026	0,0003	0,0019	0	1	0,9973	0
Modal	9	0,025	0,00001147	0,0027	0	1	1	0
Modal	10	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0,006	0,000000728	0	0	1	1	0
Modal	12	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	13	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	14	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	15	0,006	0	0	0	1	1	0

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El periodo de vibración que corresponde en la tabla es con un 93% con un T: 0.054 seg. Como indica en el Modal 4.

Tabla N°23. *Periodo de vibración con 10% de ceniza de tallo de maíz.*

TABLA: PERIDO DE VIBRACIÓN CON 10%								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0,169	0,8039	0	0	0,8039	0	0
Modal	2	0,124	0,0021	0,8958	0	0,806	0,8958	0
Modal	3	0,118	0,0891	0,0265	0	0,8951	0,9222	0
Modal	4	0,055	0,0931	0,00002902	0	0,9882	0,9223	0
Modal	5	0,042	0,0015	0,0641	0	0,9897	0,9863	0
Modal	6	0,041	0,0043	0,0091	0	0,9939	0,9954	0
Modal	7	0,032	0,0058	0,00001324	0	0,9997	0,9954	0
Modal	8	0,026	0,0003	0,0019	0	1	0,9973	0
Modal	9	0,025	0,000009501	0,0027	0	1	1	0
Modal	10	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0,006	7,061E-07	0	0	1	1	0
Modal	12	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	13	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	14	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	15	0,006	0	0	0	1	1	0

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación El periodo de vibración que corresponde en la tabla es con un 93% con un T: 0.055 seg. Como indica en el Modal 4.

Tabla N°24. *Periodo de vibración con 15% de ceniza de tallo de maíz.*

TABLA: PERIODO DE VIBRACION CON 15%								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0,185	0,8168	0,00002406	0	0,8168	0,00002406	0
Modal	2	0,138	0,0063	0,8518	0	0,8231	0,8518	0
Modal	3	0,133	0,0771	0,0724	0	0,9003	0,9242	0
Modal	4	0,061	0,0894	0,00001765	0	0,9896	0,9243	0
Modal	5	0,047	0,0023	0,0516	0	0,992	0,9759	0
Modal	6	0,046	0,0024	0,0197	0	0,9944	0,9956	0
Modal	7	0,036	0,0054	0,0000121	0	0,9998	0,9956	0
Modal	8	0,03	0,0002	0,0014	0	1	0,997	0
Modal	9	0,028	5,359E-07	0,003	0	1	1	0
Modal	10	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	12	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	13	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	14	0,006	0	0	0	1	1	0
Modal	15	0,006	0	0	0	1	1	0

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación El periodo de vibración que corresponde en la tabla es con un 90% con un T: 0.133 seg. Como indica en el Modal 3.

De tal manera se determinó que la comprensión axial de las pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el análisis por fuerza horizontal del comportamiento sísmico estructural de muros portantes. Por ellos se analizó la fuerza que soporta la edificación.

Ensayo de resistencia a la compresión axial – pilas

Objetivo Específico N° 2: Determinar la comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en la fuerza horizontal equivalente X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021.

Resumen del ensayo de resistencia a la compresión axial – Pilas

Dicho ensayo se realizó para determinar la resistencia axial de los ladrillos artesanales. Este consta de colocarle una fuerza axial a una pila de ladrillos, tal como lo estipula en la Norma Técnica Peruana (NTP 399.605)

En el ensayo se hallará el $f'm$ en las muestras de pilas patrones, pilas con el 5% de ceniza de tallo de maíz, pilas con el 10% de ceniza de tallo de maíz, pilas con el 15% de ceniza de tallo de maíz.

Tabla N°25. Resultados de la resistencia a la compresión axial con la muestra patrón.

Ensayo de resistencia a la compresión en Pilas de albañilería						
Norma	NTP 399.605		Fecha de Ensayo:	15/11/2021		
Pilas de ladrillos Patrones						
Muestras	Dimensiones			Área bruta	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la Compresión en Pilas (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)			
M-1	11.75	20.00	30.35	235.00	9199	32.02
M-2	11.45	19.75	30.35	226.14	9310	34.71
M-3	11.40	20.25	30.40	230.85	9723	35.34
Promedios	11.53	20.00	30.37	230.66	9410.67	34.02

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la Tabla N° 26, se pueden observar los resultados de la resistencia a la compresión axial de los ladrillos artesanales de las tres pruebas realizadas, las cuales se obtuvo como resultados promedio 34.02 kg/cm², están en el rango con el King Kong Artesanal, según la Norma E.070.

Tabla N°26. Resultados de la resistencia a la compresión axial con el 5% de ceniza de tallo de maíz.

Ensayo de resistencia a la compresión en Pilas de albañilería						
Norma	NTP 399.605		Fecha de Ensayo:	15/11/2021		
Pilas de ladrillos con 5% de ceniza de tallo de maíz						
Muestras	Dimensiones			Área bruta	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la Compresión en Pilas (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)			
M-1	11.30	19.90	30.45	224.87	11293	41.08
M-2	11.50	20.15	30.45	231.73	11751	42.75
M-3	11.35	20.00	30.45	227.00	11986	44.30
Promedio	11.38	20.02	30.45	227.87	11676.67	42.71

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la Tabla N° 27, se pueden observar los resultados de la resistencia a la compresión axial de los ladrillos artesanales de las tres pruebas realizadas con el 5% de ceniza de tallo de maíz, las cuales dieron como resultados promedio 42.71 kg/cm², aumentando un 25% con respecto a la muestra patrón, que se dio como resultado 34.02 kg/cm².

Tabla N°27. Resultados de la resistencia a la compresión axial con el 10% de ceniza de tallo de maíz.

Ensayo de resistencia a la compresión en Pilas de albañilería						
Norma	NTP 399.605		Fecha de Ensayo:	15/11/2021		
Pilas de ladrillos con 10% de ceniza de tallo de maíz						
Muestras	Dimensiones			Área bruta	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la Compresión en Pilas (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)			
M-1	11.30	20.25	30.25	228.83	10834	39.72
M-2	11.20	20.10	30.40	225.12	11262	42.37
M-3	11.25	20.05	30.35	225.56	11649	43.59
Promedio	11.25	20.13	30.33	226.50	11248.33	41.89

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la Tabla N° 28, se pueden observar los resultados de la resistencia a la compresión axial de los ladrillos artesanales de las tres pruebas realizadas con el 10% de ceniza de tallo de maíz, las cuales dieron como resultados promedio 41.89 kg/cm², aumentando un 23% con respecto a la muestra patrón, que se dio como resultado 34.02 kg/cm².

Tabla N°28. Resultados de la resistencia a la compresión axial con el 15% de ceniza de tallo de maíz.

Ensayo de resistencia a la compresión en Pilas de albañilería						
Norma	NTP 399.605		Fecha de Ensayo:	15/11/2021		
Pilas de ladrillos con 15% de ceniza de tallo de maíz						
Muestras	Dimensiones			Área bruta	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la Compresión en Pilas (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)			
M-1	11.25	20.10	30.15	226.13	8184	30.37
M-2	11.25	20.05	30.15	225.56	8714	32.45
M-3	11.25	20.10	30.25	226.13	9061	33.82
Promedio	11.25	20.08	30.18	225.94	8653.00	32.21

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la Tabla N° 29, se pueden observar los resultados de la resistencia a la compresión axial de los ladrillos artesanales de las tres pruebas realizadas con el 15% de ceniza de tallo de maíz, las cuales dieron como resultados promedio 32.21 kg/cm², disminuyendo 5% con respecto a la muestra patrón, que dio un resultado de 34.02 kg/cm².

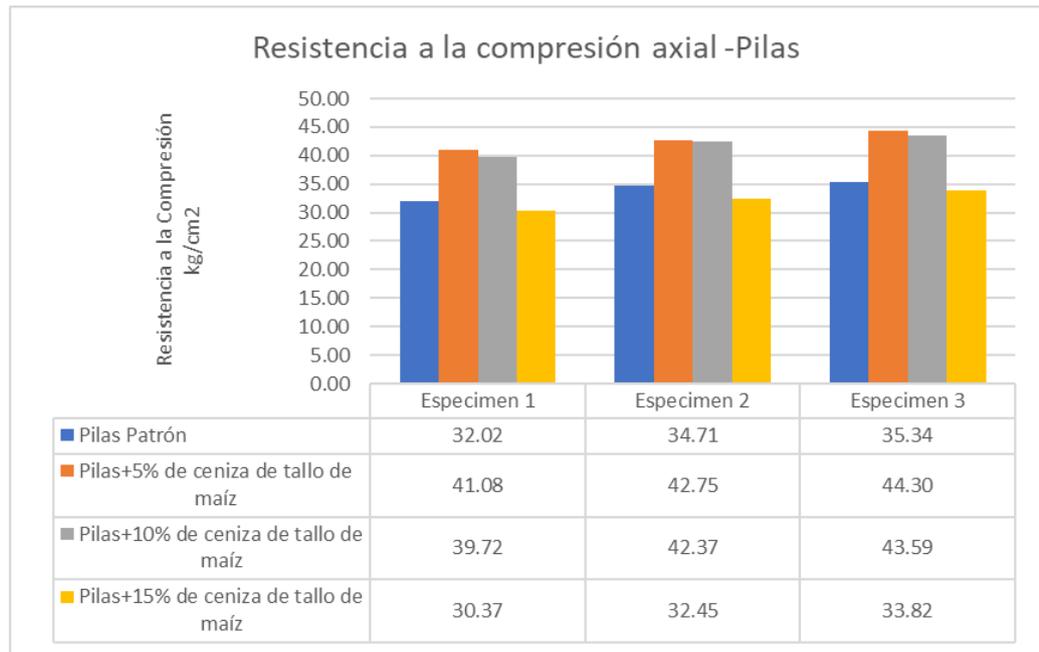


Figura N°14. Promedio de los especímenes de los ensayos de la resistencia axial.

Fuente: Elaboración propia.

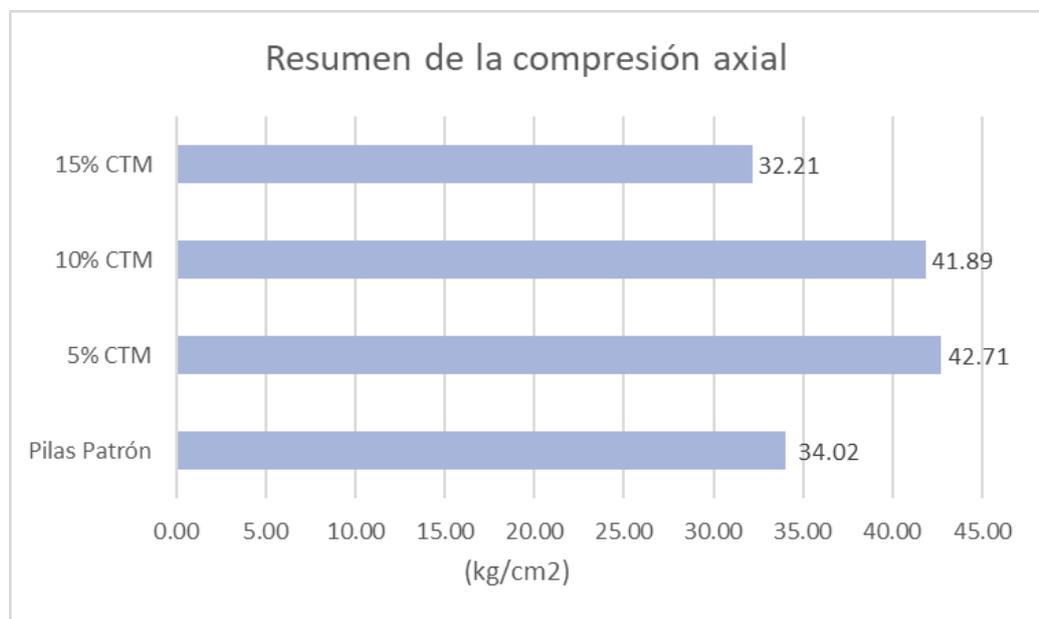


Figura N°15. Resumen de los promedios globales de los especímenes del ensayo de resistencia axial.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°29. Densidad de muro en sentido X-X

SENTIDO X-X							
Muros	Ladrillo de	Longitud (m)	Espesor (t)	Area de muros (m)	e(espesor de losa)	H= altura de entrepiso	Altura (m)
X1	soga	11,870	0,13	1,54	0,2	2,6	2,3
X2	soga	1,850	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
X3	soga	3,200	0,13	0,42	0,2	2,6	2,3
X4	soga	1,850	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
x5	soga	6,200	0,13	0,81	0,2	2,6	2,3
x6	soga	1,850	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
x7	soga	7,650	0,13	0,99	0,2	2,6	2,3
x8	soga	1,850	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
x9	soga	1,850	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
x10	soga	8,200	0,13	1,07	0,2	2,6	2,3
x11	soga	1,850	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
x12	soga	1,850	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
x13	soga	1,850	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
x14	soga	13,400	0,13	1,74	0,2	2,6	2,3
		65,32	1,82	8,4916			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°30. Densidad de muro en sentido Y-Y

SENTIDO Y-Y							
Muros	Ladrillo de	Longitud (m)	Espesor (m)	Area de muros (m)	e(espesor de losa)	H= altura de entrepiso	Altura (m)
Y1	soga	2,42	0,13	0,31	0,2	2,6	2,3
Y2	soga	2,42	0,13	0,31	0,2	2,6	2,3
Y3	soga	1,81	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
Y4	soga	1,75	0,13	0,23	0,2	2,6	2,3
Y5	soga	2,52	0,13	0,33	0,2	2,6	2,3
Y6	soga	2,04	0,13	0,27	0,2	2,6	2,3
Y7	soga	2,00	0,13	0,26	0,2	2,6	2,3
Y8	soga	1,95	0,13	0,25	0,2	2,6	2,3
Y9	soga	1,90	0,13	0,25	0,2	2,6	2,3
Y10	soga	1,86	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
Y11	soga	1,86	0,13	0,24	0,2	2,6	2,3
Y12	soga	1,05	0,13	0,14	0,2	2,6	2,3
Y13	soga	1,30	0,13	0,17	0,2	2,6	2,3
		24,87	1,69	3,23			

Fuente: Elaboración propia.

Para el procedimiento se analizó la comprobación en la siguiente formulas

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{\sum Lt}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

Fuente: Norma técnica E030 Diseño Sismo resistente

Se analiza la Densidad mínima de muro

X-X

Y-Y

$\frac{\sum Lt}{Ap}$	Ap:	84,12	$\frac{\sum Lt}{Ap}$	CALCULO 1	
	L	65,32		L	24,87
	t	1,82		t	1,69
	Ap	84,12		Ap	84,12
	$\frac{\sum Lt}{Ap}$	1,41		$\frac{\sum Lt}{Ap}$	0,50
$\frac{Z.U.S.N}{56}$	CALCULO 2		CALCULO 2		
	Z	0,35	Z	0,35	
	U	1	U	1	
	S	1	S	1	
	N	2	N	4	
$\frac{Z.U.S.N}{56}$	0,01	$\frac{Z.U.S.N}{56}$	0,03		

Fuente: Elaboración Propia

Se comprobó con la siguiente expresión

$$\frac{\sum Lt}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

Fuente: Norma técnica E030 Diseño Sismo resistente

Se resuelve que la densidad de muro en los sentidos es apropiada

$\frac{\sum Lt}{Ap}$	1,41	ok	$\frac{\sum Lt}{Ap}$	0,50	ok
$\frac{Z.U.S.N}{56}$	0,01		$\frac{Z.U.S.N}{56}$	0,03	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis del comportamiento estructural

Las condiciones son determinadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.30

- Factor de Zona (z): Es la fuerza de aceleración Horizontal del suelo.

Tabla N°31. Factor de Zona (Z)

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Norma técnica E030 Diseño Sismo resistente

El proyecto de investigación se ubica en el Departamento de Lima, Provincia Cañete y Distrito Zuñiga y cuenta con (Z 3: 0.35)

- Factor de Suelo (S)

Es un suelo rígido o rocoso en la zona, siendo el factor de ampliación del suelo es S: 1

		FACTOR DE SUELO "S"			
SUELO		S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
ZONA	Z ₀	0,80	1,00	1,05	1,10
	Z ₁	0,80	1,00	1,15	1,20
	Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
	Z ₃	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: Norma técnica E030 Diseño Sismo resistente

- Factor de Sitio T_P y T_L

Se considera según Z y S para determinar el periodo T_p: 0.4 y T_L: 2.5

		Perfil de suelo			
		S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (S)		0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (S)		3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: Norma técnica E030 Diseño Sismo resistente

Se remplace para determinar el análisis Modal

Tabla N°32. Datos de la vivienda.

Z=	0,35	Lima Zona 3
U=	1,00	Vivienda
S=	1,00	Suelo intermedio S1
R=	3,00	Sismo moderado, albañilería
C=	2,50	Factor de amplificación sísmica
P=	573,13	Peso de la estructura
N=	3,00	Pisos+azotea
Tp=	0,35	Periodo donde desciende la curva
TL=	3,00	
hn=	15,00	Altura efectiva del edificio
Ct=	60,00	Sistema Resistente al Corte albañilería
Ta=	0,25	Periodo de Vibración
C/R>=	0,11	Cap. IV , Art.28 (Fuerza Cortante en la Base C/R)
C/R>=	0,83	Cumple >0.11

Fuente: Elaboración Propia

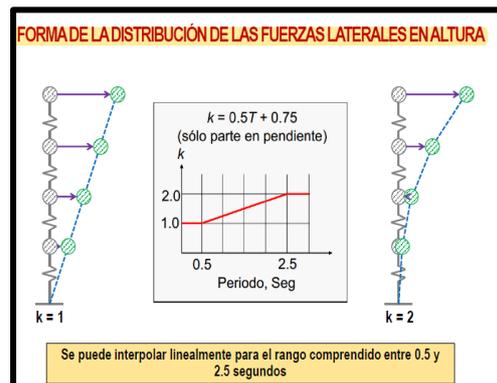
Se analizo el cumplimiento de “q”

q=	P/At	Si cumple (q=0.80 - 1.20) T/m2
q=	0,87	t/m2

Nota: El area considerada es en los 3 niveles + azotea , asumiendo todo el área techada.

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°16.El cálculo de K de la distribución de fuerza laterales (Fuerza sísmica en altura)



Fuente: Norma técnica E030 Diseño Sismo resistente

Ta=	0,25
k=	1,00

Fuente: Elaboración Propia

Distribución de la Fuerza Sísmica en altura

Todas las fuerzas Horizontales en los niveles de analices, toman su dirección correspondiente mediante se calcula

Figura N°17.Formula de las fuerzas sísmicas

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

Fuente: RNE, E.030

Tabla N°33. Resultados de las fuerzas sísmicas.

PISO	CM(ton)	CV(ton)	PESO TOTAL (t)
P.T.3=	90,80	22,70	113,50
P.T.2=	152,20	38,05	190,25
P.T.1=	215,50	53,88	269,38
	P.Total =	573,13	

Fuente: Elaboración propia.

Se Determinó con la comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificados con ceniza de tallo de maíz que influye en el análisis por fuerza horizontal equivalente en X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes. Como se muestra en la tabla.

Tabla N°34. Resultados del comportamiento sísmico.

PISO	Pi (ton)	(hi)^k (PISO)	Pi*(hi)^k	Alfa (i)	Fi (ton)	Vi (ton)	M (t.m)
P.T.3=	258,50	8,38	2.166,23	0,66	109,98	109,98	2304,93
P.T.2=	150,20	5,63	845,63	0,26	42,93	152,91	406,40
P.T.1=	97,50	2,88	280,80	0,09	14,26	167,16	41,06
	Sum. Pj.(hj)^k		3.292,66	1,00	167,16		

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N°35, arrojo la fuerza horizontal en X que se da en la edificación con un FI = 167.16 toneladas, de tal manera demuestra que la fuerza se reflejara en el desplazamiento en dirección X.

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes

Objetivo Específico N° 3: Determinar la compresión diagonal de murete del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021.

Resistencia a compresión diagonal de muretes

Se realizaron 3 ensayos por cada espécimen, este ensayo se realiza aplicando una fuerza a compresión en los muretes de albañilería para obtener como resultado la resistencia al corte $V'm$, como lo dicta la Norma Técnica Peruana 399.621.

Evidencia Fotográfica



Figura N°18. Ensayo de compresión en murete

de **Figura N°19.** Ruptura de murete

Tabla N°35. *Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes patrón*

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería						
Norma	NTP 399.621		Fecha de Ensayo:	15/11/2021		
Muretes de ladrillos Patrones						
Muestras	Dimensiones			Área bruta	Carga Máxima (Ton)	Resistencia a la Compresión en Muretes (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Espesor (cm)	Ancho (cm)			
M-1	54.60	11.80	54.30	908.64	2.0993	2.310
M-2	54.50	11.80	54.60	910.31	2.1522	2.364
M-3	55.00	11.70	54.80	908.38	2.0196	2.223
Promedios	54.70	11.77	54.57	909.11	2.09	2.30

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La tabla N°36 el resultado de la resistencia a la compresión diagonal en Muretes de albañilería promedio fue de 2.30 kg/cm², la cual disminuyó el resultado con respecto al King Kong Artesanal, según la E.070.

Tabla N°36. *Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes adicionando el 5% de ceniza de tallo de maíz.*

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería						
Norma	NTP 399.621		Fecha de Ensayo:	15/11/2021		
Muretes de ladrillos con 5% de ceniza de tallo de maíz						
Muestras	Dimensiones			Área bruta	Carga Máxima (Ton)	Resistencia a la Compresión en Muretes (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Espesor (cm)	Ancho (cm)			
M-1	54.70	11.90	53.20	907.92	2.2930	2.526
M-2	54.30	11.90	54.50	915.50	2.5194	2.752
M-3	54.80	11.80	55.00	916.15	2.6316	2.872
Promedio	54.60	11.87	54.23	913.19	2.48	2.72

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La tabla N°37 el resultado de la resistencia a la compresión diagonal en Muretes de albañilería promedio fue de 2.72 kg/cm², la cual aumentó un 18% con respecto a la muestra patrón, donde el resultado fue 2.30 kg/cm².

Tabla N°37. Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes adicionando el 10% de ceniza de tallo de maíz.

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería						
Norma	NTP 399.621		Fecha de Ensayo:	15/11/2021		
Muretes de ladrillos con 10% de ceniza de tallo de maíz						
Muestras	Dimensiones			Área bruta	Carga Máxima (Ton)	Resistencia a la Compresión en Muretes (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Espesor (cm)	Ancho (cm)			
M-1	54.10	11.80	54.40	905.30	2.1503	2.375
M-2	54.80	11.80	55.00	916.15	2.2746	2.483
M-3	55.00	11.80	54.70	915.31	2.3154	2.530
Promedio	54.63	11.80	54.70	912.25	2.25	2.46

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La tabla N°38 el resultado de la resistencia a la compresión diagonal en Muretes de albañilería promedio fue de 2.46 kg/cm², la cual aumentó un 6% con respecto a la muestra patrón, donde el resultado fue 2.30 kg/cm².

Tabla N°38. Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes adicionando el 15% de ceniza de tallo de maíz.

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería						
Norma	NTP 399.621		Fecha de Ensayo:	15/11/2021		
Muretes de ladrillos con 15% de ceniza de tallo de maíz						
Muestras	Dimensiones			Área bruta	Carga Máxima (Ton)	Resistencia a la Compresión en Muretes (kg/cm ²)
	Largo (cm)	Espesor (cm)	Ancho (cm)			
M-1	54.30	11.90	53.10	903.72	1.9373	2.144
M-2	54.60	11.80	54.50	910.31	1.8870	2.073
M-3	53.90	11.70	54.50	896.80	1.9074	2.127
Promedio	54.27	11.80	54.03	903.61	1.91	2.11

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La tabla N°39 el resultado de la resistencia a la compresión diagonal en Muretes de albañilería promedio fue de 2.11 kg/cm², la cual disminuyó un 8% con respecto a la muestra patrón, donde el resultado fue 2.30 kg/cm².

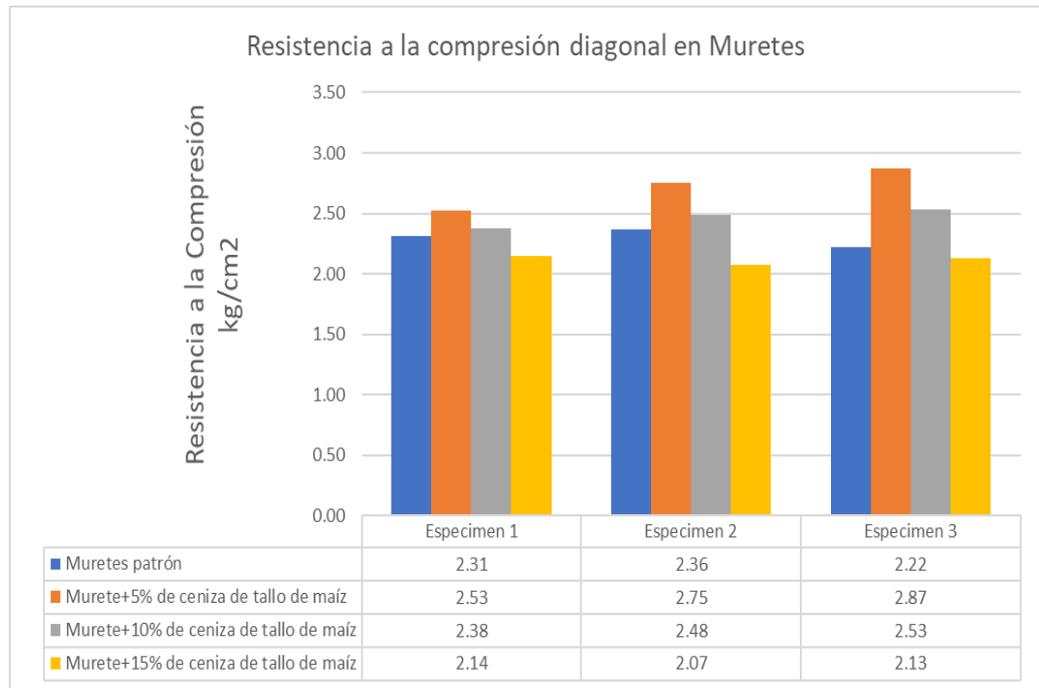


Figura N°20. Promedio de los especímenes de los ensayos de la resistencia axial.

Fuente: Elaboración propia.

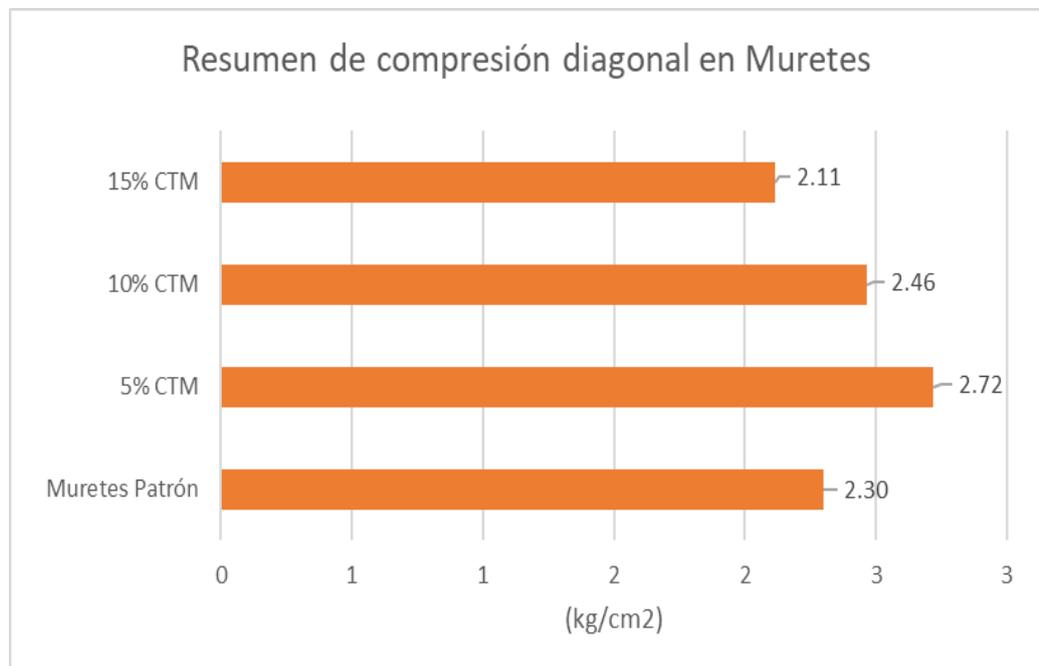


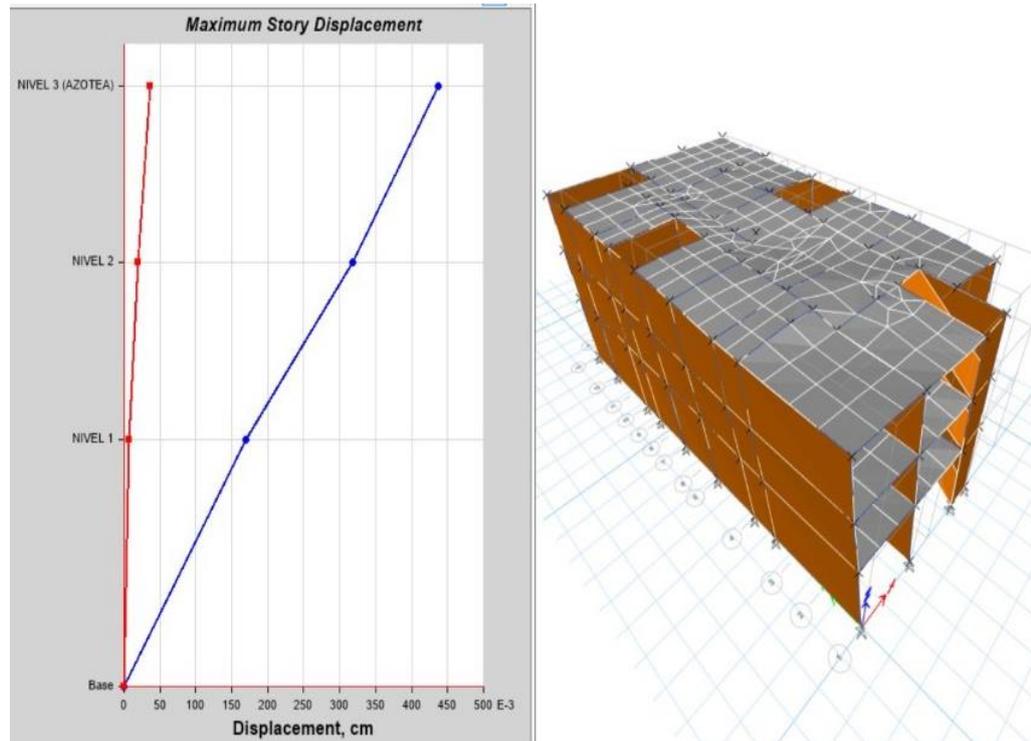
Figura N°21. Resumen de los promedios globales de los especímenes del ensayo de resistencia axial.

Fuente: Elaboración propia

Desplazamiento en modales en dirección X

Para determinar la comprensión diagonal de muretes del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz que influye en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portante.

Figura N°22. El porcentaje que se analizo es de base o patrón.



Fuente: Programa Etabs.

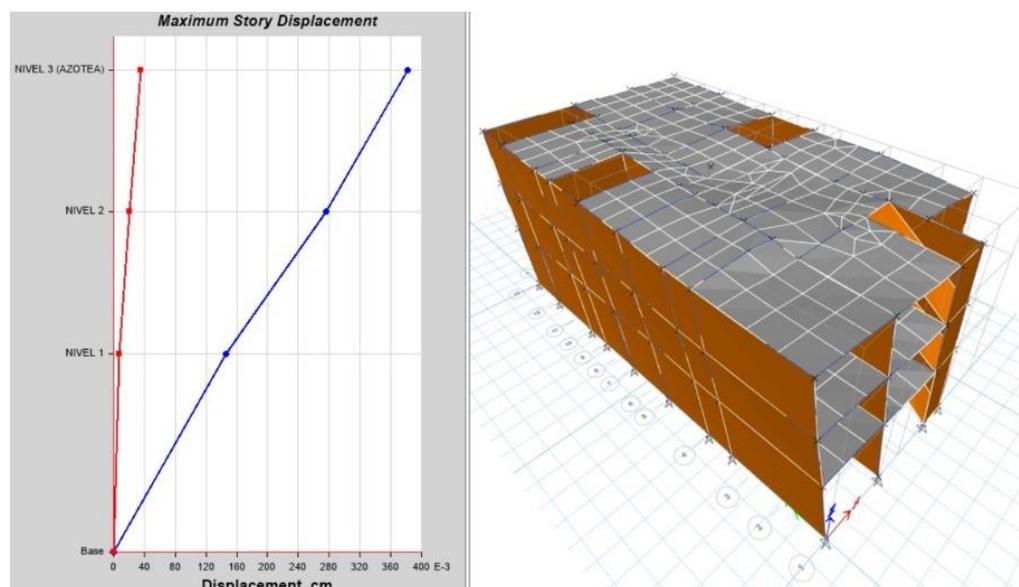
Tabla N°39. Desplazamientos Modales en "X" en la muestra patrón.

CUADRO DE RESUMEN DE DESPLAZAMIENTOS MODALES X	
Nivel	MODO 1
$\phi 1=$	1.70
$\phi 2=$	3.15
$\phi 3=$	4.36

Fuente: Elaboración Propia

El desplazamiento que produce la fuerza cortante en “x” en la estructura con el ladrillo modificado con ceniza de maíz con el patrón, se observa que el primer nivel se desplaza 170 mm, en el segundo piso 315 mm y en el tercer nivel con 436 mm.

Figura N°23. El porcentaje analizado es de 5% que arrojo.



Fuente: Programa Etabs.

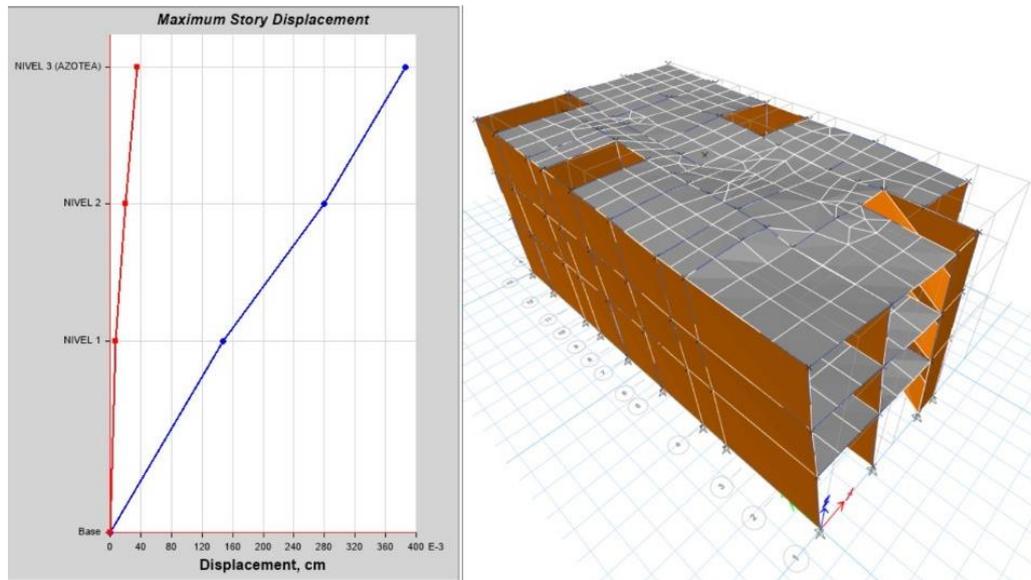
Tabla N°40. Desplazamientos Modales en “X” con el 5%.

CUADRO DE RESUMEN DE DESPLAZAMIENTOS MODALES X	
Nivel	MODO 1
$\phi 1 =$	1.57
$\phi 2 =$	2.78
$\phi 3 =$	3.80

Fuente: Elaboración Propia

El desplazamiento que produce la fuerza cortante en “x” en la estructura con el ladrillo modificado con ceniza de maíz con 5 %, se observa que el primer nivel se desplaza 157 mm, en el segundo piso 278 mm y en el tercer nivel con 3.80 mm.

Figura N°24. El porcentaje analizado es de 10% que arrojo.



Fuente: Programa Etabs.

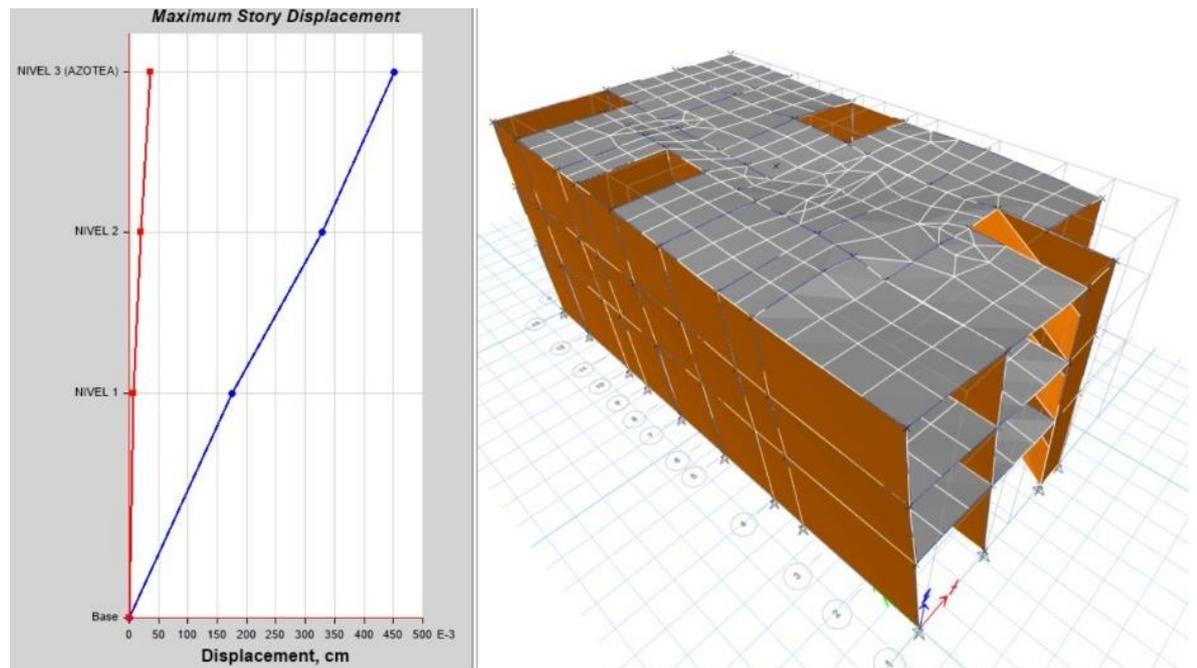
Tabla N°41. Desplazamientos modales en "X" con el 10%

CUADRO DE RESUMEN DE DESPLAZAMIENTOS MODALES X	
Nivel	MODO 1
$\phi 1 =$	1.55
$\phi 2 =$	2.80
$\phi 3 =$	3.85

Fuente: Elaboración Propia

El desplazamiento que produce la fuerza cortante en "x" en la estructura con el ladrillo modificado con ceniza de maíz con 10 %, se observa que el primer nivel se desplaza 155 mm, en el segundo piso 288 mm y en el tercer nivel con 3.85 mm.

Figura N°25.El porcentaje analizado es de 15% que arrojo.



Fuente: Programa Etabs.

Tabla N°42. Desplazamientos modales en "X" con el 10%

CUADRO DE RESUMEN DE DESPLAZAMIENTOS MODALES X	
Nivel	MODO 1
ø1=	1.65
ø2=	3.25
ø3=	4.50

Fuente: Elaboración Propia

El desplazamiento que produce la fuerza cortante en "x" en la estructura con el ladrillo modificado con ceniza de maíz con 15 %, se observa que el primer nivel se desplaza 165 mm, en el segundo piso 325 mm y en el tercer nivel con 450 mm.

V. DISCUSIÓN

En la investigación Aguilar Gutierrez, Jessica Paola (2019) “Elaboración de ladrillos mediante la inclusión de ceniza de carbón proveniente de la ladrillera bella vista de Tunja-Boyacá” donde realizo 15 bloque de ladrillos con ceniza de carbón con un fin de considerar el desecho de productos de la actividad industrial, el procedimiento que se llevó a cabo a través de la técnica de difracción de rayos X con elementos con porcentajes de 5%, 10% y 15% , de la misma manera arrojó su $f'm$ por cada porcentaje, de 5% $f'm = 13 \text{ Mpa}$, 10% $f'm = 14 \text{ Mpa}$, 15% $f'm = 16 \text{ Mpa}$ y el de 15% $f'm = 10.28 \text{ Mpa}$. El cual se comprueba que la ceniza de carbón define un incremento en el $f'm$.

En la investigación de Eliche, Felipe y Martínez (2016) “Fabricación de ladrillos de arcilla sostenible. Valorización de cenizas de la combustión de tableros de madera” mezclaron 3 proporción de 10%, 20% y 30%, con la propiedad física estipulada y resuelta con la arcilla que con el 20% la resistencia logra la igualdad de los ladrillos de control o ladrillos de fabrica con una densidad de 1.560 kg/m^3 , con la misma manera se acredita que la ceniza ayuda a incrementar la resistencia o $f'm$ del ladrillo de manera artesanal.

Los investigadores Jara y Palacios (2015) con título de “Utilización de la ceniza de Bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual de cemento en la elaboración de ladrillos de cemento en la elaboración de ladrillos de concreto”. En este trabajo de investigación los autores agregaron CBCA con 10 %, 20 % y 30 %. Se resuelve que los resultados de compresión al ladrillo de concreto con adición 10% tiene una resistencia de 50.54 Kg/cm^2 aumentando de manera distinta la resistencia al ensayo de compresión, ladrillo de concreto con 20% obtuvo una resistencia de 38.73 Kg/cm^2 no aumento la resistencia y el ladrillo de concreto con 30% obtuvo una resistencia de 35.65 Kg/cm^2 no aumento la resistencia a la compresión. La investigación se incorporó ceniza de tallo de maíz con distinto porcentajes, llegando con un $f'm$ de 46.12 Kg/cm .

En la tesis de Maxx Bendezú Ruiz (2019) de la investigación “aplicación de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en ladrillos ecológicos en el distrito de puente piedra, Lima – 2019” de los resultados demostrados para la elaboración de ladrillos ecológico con proporción de ceniza de bagazo de la caña, con un 15% CBCA que arrojó una resistencia a la compresión con 51.04 kg/cm³ a los 28 días el cual no aumenta la resistencia a la compresión. Con el 10% de ceniza la resistencia supera lo permitido, el cual se lleva a cabo una gran diferencia en el porcentaje. De tal manera se demuestra que el un porcentaje identificado ayudaría a determinar una mayor resistencia a la compresión.

En la investigación de Pariona Quispe y Saenz Carrión (2019) de la investigación con título “ Diseño sismorresistente de vivienda de albañilería confinada con ladrillos de cenizas de Guayacán, bajo pedregal San Juan de Lurigancho, 2019” Se concluye que las unidades de albañilería de concreto elaboradas sustituyendo el cemento por porcentajes de cenizas de Guayacán si superó la resistencia designada por la dosificación logrando obtener un 58.8 % de resistencia para la dosificación de 180, no obstante la resistencia que se obtuvo puede ser utilizado para muros portantes según norma.

VI. CONCLUSIONES

En esta tesis se determinó de qué manera el comportamiento sísmico estructural de muros portantes influye con el ladrillo artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz en el distrito Zuñiga – departamento Lima 2021; lo más resaltante en la se dio que el 5% y el 10% de ceniza de tallo de maíz cumple la resistencia normativa del F´m.

En la investigación se determinó las propiedades físicas del artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el periodo de vibración del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en el distrito Zúñiga – departamento Lima 2021; se remarca que las propiedades físicas influyen de manera primordial en el periodo de vibración de una estructura con un porcentaje de 30% más según la NTP porque la variación de dimensiones, el alabeo y la absorción cumplen con el estándar para poder diseñar el tipo de muro que asumiría la edificación.

En la tesis se determinó la comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en la fuerza horizontal equivalente X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en el distrito Zúñiga – departamento Lima 2021; se resalta que el ensayo arrojo una calidad de F´m con los porcentajes de 5% y 10% que cumple la normativa y se desarrolla con un incremento de 25% más de resistencia, de tal manera la fuerza horizontal en X se observó que son cargas menores con el porcentaje mencionados.

En la investigación se determinó la comprensión diagonal de murete del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en el distrito Zúñiga – departamento Lima 2021, que resalta el análisis de compresión diagonal de murete, donde el 5% y 10% de ceniza de tallo de maíz que disminuye un 15% en el ladrillo que fluye en el desplazamiento de la edificación correspondiente en modales en la dirección X con desplazamiento menor en el porcentaje anunciado.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda diseñar ladrillos King – Kong de forma industrial, para poder determinar la resistencia adecuada y si cumple con el F'm que se pide en la normativa.

Se recomienda diseñar un molde metálico con la misma medida predeterminados, para el uso de arcilla con materiales orgánicos y así evitar la discontinuidad del ladrillo.

Se recomienda analizar una vivienda con mayor nivel, para determinar el comportamiento sísmico y estructural que soportaría la edificación y así brindarle un costo menor para que sea habitable con el crecimiento urbano.

Se recomienda que el análisis dinámico se debe realizar para poder determinar la resistencia total que soportaría la edificación y así evaluar el desempeño de la vivienda que ayudaría a forzar una calidad de material.

REFERENCIAS

1. AGUDELO, Luis; AIGNEREN, José. *Diseños de investigación experimental y no experimental* [en línea]. 2008, España: LRDH. [Fecha de Consulta: 10 de octubre del 2021]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/2622>
2. AGUILAR GUTIÉRREZ, Jessica Paola. *Elaboración de ladrillos mediante la inclusión de ceniza de carbón proveniente de la ladrillera bella vista de Tunja-Boyacá* [en línea]. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad Santo Tomás Sede Tunja, 2019. [Fecha de consulta: 18 de septiembre del 2021]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/20011>
3. ARAQUE, Yarely, et al. *Guía para el cálculo de la fuerza horizontal equivalente y derivas según título A4-A6 NSR-10* [en línea]. Trabajo de grado para optar el título de ingeniero civil. Universidad Militar Nueva Granada, 2015, [Fecha de consulta: 17 de octubre]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13769/AraqueCristanchoYarelydelRocio2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
4. ARRIETA, Javier y PEÑAHERRERA, Enrique. *Fabricación de bloques de concreto con una mesa vibradora*. En: Programa científico PC-CISMID: Universidad Nacional de Ingeniería 2001, Lima, Perú, enero 2001 [en línea]. Pp 3-4 [Fecha de consulta: 23 de setiembre 2021]. Disponible en: <http://www.cismid.uni.edu.pe/fabricacion-de-bloques-de-concreto-con-una-mesa-vibradora/>
5. BARRANZUELA, Joyce. *Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la región Piura*. [en línea]. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad de Piura, 2014. [Fecha de consulta: 17 de septiembre del 2021]. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1755>
6. BENDEZÚ, Maxs. *Aplicación de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en ladrillos ecológicos en el distrito de Puente Piedra, Lima-2019* [en línea]. Tesis para otorgar el título de ingeniero civil. Universidad Cesar Vallejo, 2019. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2021]. Disponible en:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_d898cb5ffe2611a8a40ec08488a2215c/Description

7. CABO, María. *Ladrillo ecológico como material sostenible para la construcción* [en línea]. Universidad Pública de Navarra, 2011. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2021]. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/4504>
8. CAMACHO, Adriana; MENA, María. *Diseño y fabricación de un ladrillo ecológico como material sostenible de construcción y comparación de sus propiedades mecánicas con un ladrillo tradicional* [en línea] Tesis de Licenciatura. PUCE, 2018. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14548>
9. DAS, Braja M.; LUO, Zhe. *Principios de la dinámica del suelo*. Cengage Learning, 2016. [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2021]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=+Principles+of+soil+dynamics.+2da+ed.+Sacramento&btnG=#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3A8UderFajbDQJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D0%26hl%3Des
10. DURÁN, G. *Mejoramiento de un suelo arcilloso con ceniza de madera: Agregando valor a los residuos de la industria de ladrillo artesanales en el Perú*. En J. López (Presidencia), *Formando líderes innovadores con tecnología identificando nuevas oportunidades de crecimiento*. Simposio llevado a cabo en el XXI Congreso Internacional de Ingeniería y XIII Arquiforo "Visión. 2016. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/39832105-Mejoramiento-de-un-suelo-arcilloso-con-ceniza-de-madera-agregando-valor-a-los-residuos-de-la-industria-de-ladrillos-artesanales-en-el-peru.html>
11. ESPINOZA, Felipe; BRAVO, Santiago. *Elaboración de un mampuesto ecológico como material sostenible de construcción utilizando bagazo de caña de azúcar*. 2019. Tesis de Licenciatura. PUCE-Quito. [Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/17642>
12. GONZÁLEZ, R.; SALAZAR, F. *Aspectos básicos del estudio de muestra y población para la elaboración de los proyectos de investigación*. Tesis de

- pregrado. Universidad de Oriente, Sucre, 2008. [Fecha de consulta: 16 de septiembre del 2021].
13. HUAYNACAQUI, Garcia; WILLIAMS, Alex. *Resistencia a la compresión de una unidad de albañilería de adobe, sustituyendo el 3%, 6%, 9% y 12% de tierra por cal y cemento portland tipo I. Distrito de Huaraz-Huaraz 2017* [en línea]. Tesis para otorgar el título de ingeniero civil. Universidad San Pedro, 2018. [Fecha de consulta: 16 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5473>
 14. INEI. *Características de las viviendas particulares y los hogares* [en línea] [fecha de consulta: 24 de septiembre de 2021]. Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/parte01.pdf
 15. ISLAM, Syed Mofachirul y col. Efecto de la turba sobre las propiedades fisicomecánicas del ladrillo cementado. *The Scientific World Journal* , 2014, vol. 2014. [Fecha de consulta: 16 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/328516/>
 16. JARA, Ruth; PALACIOS, Rocío. *Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto* [en línea]. Tesis para otorgar el título de ingeniero civil. Universidad Nacional del Santa, 2015. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2715>
 17. LOPEZ, M. s. *ladrillos artesanales y mezcla completa* [en línea] Puno: UNSR, 1981. [Fecha de consulta: 4 de septiembre].
 18. LUNA, Lisset; RÍOS, Carlos; QUINTERO, Luz. *Recycling of agroindustrial solid wastes as additives in brick manufacturing for development of sustainable construction materials*. *Dyna*, 2014, vol. 81, no 188, p. 34-41. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532014000600004

19. M. Enrique. *Problemática de usos de materiales alternos en la construcción* [en línea], M.SAS, 2-35, 2018. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2021].
20. M., G. *Metodo de muestreo*. motevideo: cecea, 1997.
21. MAMANI, Ronald. *Estudio y evaluación de formulación de mezclas para la obtención de ladrillos de arcilla en la Ciudad de Cusco* [en línea]. Tesis para optar el título profesional de ingeniero de materiales. Universidad Nacional de San Agustín, 2015. [Fecha de consulta: 04 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2918>
22. NORMA TÉCNICA PERUANA. *Unidades de albañilería. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería* [en línea]. Perú: Normas legales [fecha de consulta: 19 de octubre de 2021]. Disponible en: https://kupdf.net/download/norma-tecnica-peruana-ntp-399604-2002_59efca8908bbc537369d180e_pdf
23. NORMA TÉCNICA PERUANA. *Unidades de albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de primas de albañilería* [en línea]. Perú: Normas legales [fecha de consulta: 19 de octubre de 2020]. Disponible en: https://kupdf.net/download/ntp399605serfft_5be1a579e2b6f5d85cdb3aba_pdf
24. NORMA TÉCNICA PERUANA. *Unidades de albañilería. Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería* [en línea]. Perú: Normas legales [fecha de consulta: 19 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://pdfcoffee.com/ntp-399-613-pdf-5-pdf-free.html>
25. OBREGON, Ventura; YOVANI, Eder. *Resistencia del concreto f' c 210kg/cm2 con cenizas de carbon vegetal* [en línea]. Tesis para otorgar el título de ingeniero civil. Universidad de San Pedro, 2019. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.pe/handle/USANPEDRO/11363>
26. OTI, J. E.; KINUTHIA, J. M.; BAI, J. Development of innovative low carbon unfired clay bricks. En *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning from Earthen Architecture in Climate Change (Kerpic'08), Cyprus*

- International University, Lefkosa, Northern Cyprus*. 2008. p. 291-297. [Fecha de consulta: 26 de octubre del 2021]. Disponible en: http://www.kerpic.org/2008/abstracts/42_j_oti.pdf
27. PARIONA, Hector; SAENZ, Jeyson. *Diseño sismorresistente de vivienda de albañilería confinada con ladrillos de cenizas de Guayacán, bajo pedregal San Juan de Lurigancho, 2019* [en línea]. Tesis para otorgar el título de ingeniero civil. Universidad Cesar Vallejo, 2019. [Fecha de consulta: 16 de septiembre].
28. PARISI, Fulvio, et al. Experimental characterization of Italian composite adobe bricks reinforced with straw fibers. *Composite Structures*, 2015, vol. 122, p. 300-307. [Fecha de consulta: 20 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263822314006412>
29. PEREZ, Yenner. *Resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo al cemento en 4% y 8% por la ceniza de tronco de Eucalipto (*Eucaliptus Globulus*)* [en línea]. Tesis para otorgar el título de ingeniero civil. Universidad San Pedro, 2018. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/7975>
30. QUISPE, Elías; VEGAS, Francisco. *Evaluación de la influencia de ceniza de biomasa en el ladrillo para muros portantes en la ciudad de Tarapoto–2018* [en línea]. Tesis para otorgar el título de ingeniero civil. Universidad Cesar Vallejo, 2019. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/275886188.pdf>
31. ROBLERO, C. *Técnicas y Procesos de la Investigación Científica*. [en línea]. 2006, Argentina. [Fecha de consulta: 3 de octubre del 2021].
32. SALINAS, Pedro José. *Metodología de la investigación científica* [en línea] Mérida-Venezuela: Universidad de Los Andes, 2012, vol. 1, p. 182. Disponible en: https://www.academia.edu/download/52205428/metodologia_investigacion.pdf

33. SUÁREZ, J; JORNET, J; SÁEZ, A. *Proceso general de investigación. Validez y diseño*. [en línea] España, 1992. [Fecha de consulta: 30 de octubre del 2021].
34. VALVERDE, Leon; JUNIOR, Bryan. *Resistencia a la compresión en adobe, estabilizado en 2% y 3% con cenizas de cascara de huevo y cascara de arroz* [en línea]. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad San Pedro, 2019. [Fecha de consulta: 13 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/11411>
35. VARGAS, Héctor. *Albañilería estructural* [en línea] Editorial PUCP, 2005. [Fecha de consulta: 23 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hAseV7yYZG8C&oi=fnd&pg=PA19&dq=Alba%C3%B1ileria+Estructural.+Lima:+PUCP&ots=BGwQ2S86gV&sig=PKwWxZXK8WZ6htSSzFOpieD9Hgw>
36. ARAQUE CRISTANCHO, Yarely del Rocío, et al. Guía para el cálculo de la fuerza horizontal equivalente y derivas según título A4-A6 NSR-10. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13769/AraqueCristanchoYarelydelRocio2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

ANEXOS

ANEXO N° 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TÍTULO: Comportamiento sísmico estructural de muros portantes con ladrillos artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz, Zúñiga – Lima, 2021

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	IN
CENIZA CON TALLO DE MAÍZ	En la elaboración de dicho ladrillo la manipulación es estandarizado para que con lleve a una mejora de calidad en los ladrillos. Quispe (2018)	La variable Ceniza con tallo de maíz se operacionaliza mediante sus dimensiones que representa, la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión.	PROPIEDADES FÍSICAS	VARIACIÓN DIMENSIONAL	O
				ALABEO	
				ABSORCIÓN	
			COMPRESIÓN AXIAL - PILAS	MODULO DE ROTURA	
				COMPRESIÓN TRIAXIAL	
				DEFROMACIÓN	
			COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETES	MODULO DE ROTURA	
				COMPRESIÓN TRIAXIAL	
				DEFROMACIÓN	
COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS CON LADRILLOS ARTESANALES	Arroja un comportamiento estable y adecuado con compresión y módulos de elasticidad para unas combinaciones dadas de ladrillo y mortero, normalmente empleados en la ejecución. Tomas y Melgarejo (2015)	La variable comportamiento mecánico de muros con ladrillos artesanales, se operacionaliza mediante sus dimensiones que representa la dosificación y propiedades mecánica.	PERIODO DE VIBRACIÓN	TIEMPO	
				RIGIDEZ	
			ANÁLISIS POR FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE X	MASA PARTICIPATIVA	
				TIEMPO	
				RIGIDEZ	
			DESPLAZAMIENTO EN MODALES EN DIRECCIÓN X	MASA PARTICIPATIVA	
				TIEMPO	
				MASA PARTICIPATIVA	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Comportamiento sísmico estructural de muros portantes con ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz		Autor: RODRIGUEZ FLORES		LENNY YEISON	
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E INS		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. INDEPENDIENTE: LADRILLO ARTESANAL MODIFICADO CON CENIZAS DE TALLO DE MAÍZ		
			DIMENSIONES	INDICADORES	INS
			PROPIEDADES FISICAS	Variación Dimensional	
				Alabeo	
			Absorción		
			Modulo de rotura		
			COMPRESIÓN AXIAL - PILAS	Compresión Triaxial	Ficha
				Deformación	
			COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE	Modulo de rotura	
				Compresión Triaxial	
				Deformación	
PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	V. DEPENDIENTE: COMPORTAMIENTO SISMICO ESTRUCTURAL DE MUROS PORTANTES		
			DIMENSIONES	INDICADORES	INS
¿De qué manera las propiedades físicas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el periodo de vibración del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021?	Determinar las propiedades físicas del artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el periodo de vibración del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021	Las propiedades físicas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el periodo de vibración del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021	PERIODO DE VIBRACIÓN	Tiempo	
				Rigidez	
				Masa Participativa	
¿De qué manera la comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el analisis por fuerza horizontal equivalente X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021?	Determinar la comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en la fuerza horizontal equivalente X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021	La comprensión axial de pilas del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en la fuerza horizontal equivalente X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021	ANALISIS POR FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE X	Tiempo	
				Rigidez	Ficha
				Masa Participativa	
¿De qué manera la comprensión diagonal de murete del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influyen en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021?	Determinar la comprensión diagonal de murete del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influye en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021	La comprensión diagonal de murete del ladrillo artesanal modificado con ceniza de tallo de maíz influyen en el desplazamiento en modales en dirección X del comportamiento sísmico estructural de muro portantes en Zúñiga – Lima 2021	DESPLAZAMIENTO EN MODALES EN DIRECCIÓN X	Tiempo	
				Masa Participativa	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 4. ENSAYO DE ABSORCIÓN

 LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : LB-04
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
Fecha : -		
Página : 1 de 1		

INFORME : JCH 21-196
SOLICITANTE : LENNY RODRIGUEZ FLORES
PROYECTO : "COMPORTAMIENTO SISMICO ESTRUCTURAL DE MUROS PORTANTES CON LADRILLOS ARTESANALES MODIFICADOS CON CENIZAS DE TALLO DE MAIZ, ZUÑIGA - LIMA 2021"
UBICACIÓN : LIMA
FECHA : OCTUBRE DEL 2021

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO ABSORCION NTP 399.613

Muestra : 0% kk artesanal
Precisión : 2 Kg 0.1 grs y 1mm

Especimen N°	Peso (grs)				Volumen (cm3)	Densidad (gr/cm3)	Absorción (%)		
	Natural (gr)	Seco (gr)	Sumergido (gr)	24 h im*fria (gr)					
A-01	3874,2	3872,8	2232,2	4362,4	2130,2	1,73	12,64		
A-02	3531,1	3529,2	1994,8	4020,6	2025,8	1,77	13,52		
A-03	3799,6	3798,6	2171,6	4265,2	2093,6	1,75	12,28		
A-04	3608,5	3607,6	2000,4	4056,8	2056,4	1,80	12,45		
A-05	3903,3	3902,3	2245,6	4386,9	2141,3	1,74	12,42		
Promedio							12,74		

Equipos Usados **F. Calibración**
 Bal-N°5 Enero.-2020
 Hor-JCH-01 Enero.-2020




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

VARIACIÓN DE DIMENSIONES

	FORMULARIO	Código : LB-03
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1 Fecha : - Página : 1 de 1

INFORME : JCH 21-196
SOLICITANTE : LENNY RODRIGUEZ FLORES
PROYECTO : COMPORTAMIENTO SISMICO ESTRUCTURAL DE MUROS PORTANTES CON LADRILLOS ARTESANALES MODIFICADOS CON CENIZAS DE TALLO DE MAIZ, ZUÑIGA - LIMA 2021
UBICACIÓN : LIMA
FECHA : OCTUBRE DEL 2021

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO NTP 399.613

Ensayo: VARIACIÓN DE DIMENSIONES

Precisión: 1 mm

Dim. Nominal L: 210 mm. A: 120 mm. H: 90 mm.

Muestra: Patron

Especimen N°	Largo(mm)					Ancho(mm)					Altura(mm)				
	L1	L2	L3	L4	Lp	A1	A2	A3	A4	Ap	H1	H2	H3	H4	Hp
1- (0%)	212	212	212	211	212	117	118	118	118	118	90	92	91	91	91
2- (0%)	204	203	204	203	203	117	116	117	117	117	93	93	93	93	93
3- (0%)	208	207	207	208	208	119	120	120	120	120	90	90	90	90	90
4- (0%)	206	205	205	205	205	117	117	117	117	117	94	95	92	93	93
5- (0%)	209	209	209	209	209	115	117	117	117	116	92	92	92	92	92
6- (0%)	211	212	212	211	212	118	118	117	118	118	91	92	91	92	91
7- (0%)	206	205	206	205	203	115	116	116	117	117	92	93	92	93	93
8- (0%)	208	209	208	208	208	118	120	119	119	120	91	90	90	90	90
9- (0%)	206	207	207	205	205	118	118	117	117	117	91	91	92	91	93
10- (0%)	209	209	209	209	209	117	117	116	117	116	91	92	91	92	92

Medida de Fabricante

L: 210

A: 120

H: 90

Desviacion estandar

σ: 3,03

σ: 1,20

σ: 1,31

Medida promedio

Lp: 207,4

A: 117,5

H: 92,0

Instrumento: Pie de Rey




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

ANEXO N° 5. ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

	FORMULARIO	Código	LB-013
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERIA NTP 339.621 - ASTM E-447 - NTE E070

INFORME : JCH 21-196
SOLICITANTE : LENNY RODRIGUEZ FLORES
PROYECTO : "COMPORTAMIENTO SISMICO ESTRUCTURAL DE MUROS PORTANTES CON LADRILLOS ARTESANALES MODIFICADOS CON CENIZAS DE TALLO DE MAIZ, ZUÑIGA - LIMA 2021"
UBICACIÓN : LIMA

Marca : - **Fecha Fabricación** : 18/10/2021
Juntas (cm) : 1,5 **Fecha Ensayo** : 15/11/2021
Edad (días) : 28 **Fecha Emisión** : 17/11/2021

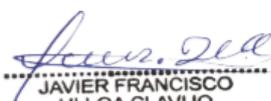
ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL - MURETE ALBAÑILERIA

Murete (N°)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Diagonal (cm)	Pmáx (KN)	Pmáx (Kg)	Pmáx (Ton)	Área (cm ²)	V'm (Kg/cm ²)
Patron 1	54,6	54,3	11,8	75,2	20,60	2099	2,0993	908,64	2,310
Patron 2	54,5	54,6	11,8	75,1	21,10	2152	2,1522	910,31	2,364
Patron 3	55,0	54,8	11,7	75,2	19,80	2020	2,0196	908,38	2,223
								Promedio :	2,30
								VARIANZA :	0,01
								DESV.(σ) :	0,07
								PromV'm (Kg/cm2)	2,23

Equipos Usados
 Maquina Universal

Realizado por : GMN




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

ANEXO N° 6. ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

	FORMULARIO	Código LB-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión 1 Fecha - Página 1 de 1

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA NTP 339.605 - ASTM C-1314 - NTE E070

INFORME : JCH 21-196
SOLICITANTE : LENNY RODRIGUEZ FLORES
PROYECTO : "COMPORTAMIENTO SISMICO ESTRUCTURAL DE MUROS PORTANTES CON LADRILLOS ARTESANALES MODIFICADOS CON CENIZAS DE TALLO DE MAIZ, ZUÑIGA - LIMA 2021"
UBICACIÓN : LIMA
Marca : Ladrillo Artesanal Fecha Fabricación : 18/10/2021
Juntas (cm) : 1,5 Fecha Ensayo : 15/11/2021
Edad (días) : 28 Fecha Emisión : 17/11/2021

ENSAYO COMPRESIÓN AXIAL - PILA ALBAÑILERIA

Pilas (N°)	Altura (h) (cm)	Ancho (cm)	Espesor(t) (cm)	Esbeltez (h/t)	Pmáx (KN)	Pmáx (Kg)	Área (cm²)	fm (Kg/cm²)	Factor de Corrección	f'm (Kg/cm²)
P. + 5% cenizas (1)	30,45	19,90	11,30	2,695	110,8	11293	224,87	50,22	0,818	41,08
P. + 5% cenizas (2)	30,45	20,15	11,50	2,648	115,3	11751	231,73	50,71	0,843	42,75
P. + 5% cenizas (3)	30,45	20,00	11,35	2,683	117,6	11986	227,00	52,80	0,839	44,30
										f'm : 42,71
										VARIANZA : 2,59
										DESV.(σ) : 1,61
										f'm pr : 41,10

Equipos Usados

Maquina 50 TN

Realizado por : GMN




JAVIER FRANCISCO ULLÓA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

ANEXO N° 7. CAPTURA DE PANTALLA DEL PORCENTAJE DE SIMILITUD POR TURNITÍN

feedback studio

LENNY YEISON RODRIGUEZ FLORES | Comportamiento sísmico estructural de muros portantes con ladrillos artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz, Zúñiga – Lima



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comportamiento sísmico estructural de muros portantes con ladrillos artesanales modificados con cenizas de tallo de maíz, Zúñiga – Lima, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

Resumen de coincidencias

22 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	7 %	>
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3 %	>
3	repositorio.usanpedro... Fuente de Internet	3 %	>
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %	>
5	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	1 %	>
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
7	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	1 %	>
8	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
9	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %	>
10	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %	>
11	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %	>
12	docplayer.es	<1 %	>