



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Influencia de mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta  
en una vivienda autoconstruida, San Martín de Porres – 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA CIVIL**

**AUTORA:**

Villafuerte Gorrio, Rosario del Pilar

<https://orcid.org/0000-0003-1411-6525>

**ASESOR:**

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio

<https://orcid.org/0000-0002-9573-0182>

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

Lima-Perú

2021

## Dedicatoria

El presente trabajo investigativo se lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados en mi vida.

A mis abuelitos que los llevo en mi corazón, a mi padre, a mi tía Nena y a esa persona especial por su apoyo incondicional, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí. A mis familiares por estar siempre presentes acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. A todas las personas que me han apoyado y han hecho posible que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos

## Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme y darme un día más de vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mi padre y mi tía Nena, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

<b>Índice de contenido</b>	<b>pág.</b>
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>5</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>15</b>
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	15
3.2. Variables y Operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra, muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimiento.....	19
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	20
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>21</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>33</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

<b>Índice de tablas</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1. <i>Distribución de ladrillos para los ensayos</i>	18
Tabla 2. <i>Dimensiones del ladrillo pandereta</i>	23
Tabla 3. <i>Concavidad de cara superior e inferior del ladrillo</i>	25
Tabla 4. <i>Volumen de vacíos del ladrillo pandereta</i>	26
Tabla 5. <i>Volumen de vacíos del ladrillo pandereta</i>	27
Tabla 6. <i>Materiales</i>	29
Tabla 7. <i>Factores de Corrección de <math>f'm</math> por esbeltez, Norma E.070</i>	30
Tabla 8. <i>Ensayo de resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería</i>	30
Tabla 9. <i>Ensayo de resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería con malla electrosoldada</i>	31
Tabla 10. <i>Ensayo de resistencia a compresión diagonal a muretes de albañilería</i>	32
Tabla 11. <i>Ensayo de resistencia a compresión diagonal a muretes de albañilería con malla electrosoldada</i>	33
Tabla 12. <i>Cuadro resumen de las propiedades físicas de la unidad de albañilería</i>	34
Tabla 13. <i>Cuadro resumen de las propiedades físicas de la unidad de albañilería</i>	35
Tabla 14. <i>Cuadro resumen de las propiedades físicas de la unidad de albañilería</i>	36

<b>Índice de figuras</b>	<b>Pág.</b>
<i>Figura 1. Estados de daño en muros confinados de mampostería</i>	12
<i>Figura 2. Tipos de ladrillos usados en viviendas de mampostería</i>	13
<i>Figura 3. Edificaciones de albañilería confinada con ladrillos pandereta</i>	21
<i>Figura 4. Ladrillo pandereta – Pirámide</i>	22
<i>Figura 5. Malla electrosoldada</i>	22
<i>Figura 6. Toma de medidas de laboratorio</i>	23
<i>Figura 7. Toma de medidas de laboratorio</i>	26
<i>Figura 8. Toma de medidas de laboratorio</i>	27
<i>Figura 9. Ensayo de compresión axial en unidades de albañilería</i>	28
<i>Figura 10. Ensayo de pilas</i>	29
<i>Figura 11. Ensayo de pilas</i>	31
<i>Figura 12. Ensayo de muretes con malla de electrosoldada</i>	32

## Resumen

La investigación consistió en la influencia de la malla electrosoldada en muros de ladrillo pandereta realizada en San Martín de Porres, 2021. Por ello tuvo como objetivo determinar la influencia de la malla electrosoldada en muros de ladrillo pandereta realizada, en cuanto a los procedimientos para efectos de la presente investigación están relacionados a las variables, de las cuales una será modificada por la otra, y a su vez, están relacionados a los ensayos que se realizarán en los laboratorios idóneos para poder medir dichas variables. El tipo de investigación es aplicada, de nivel descriptivo, explicativo y correlacional, de diseño experimental. La población estuvo conformada por las viviendas del Urbanización el Pacifico del distrito de San Martín de Porres, donde están ubicadas las viviendas de muro de ladrillos pandereta. La muestra se tomó de dos viviendas de 3 niveles ubicado en la Urbanización El Pacifico del Distrito de San Martín de Porres. Con respecto a la recopilación de información, este consiste en la obtención de unidades de albañilería desde la fábrica pirámide, para luego ser sometido a diferentes ensayos. Se pudo encontrar entre los resultados que la resistencia a la compresión axial en muros con malla metálica fue de 8.12 Kg/cm<sup>2</sup> y la compresión diagonal del murete con malla metálica fue de 9.32 Kg/cm<sup>2</sup>, mejorando la resistencia de los muros de ladrillo pandereta a través del reforzamiento con la malla de metálica, realizado en San Martín de Porres.

Palabras clave: Malla metálica, muro confinado, ladrillos pandereta.

## Abstract

The research consisted of the influence of the electrowelded mesh on tambourine brick load-bearing walls carried out in San Martín de Porres, 2021. For this reason, it aimed to determine the influence of the electrowelded mesh on tambourine brick load-bearing walls carried out, in terms of procedures. For the purposes of this research, they are related to the variables, of which one will be modified by the other, and in turn, they are related to the tests that will be carried out in the appropriate laboratories to be able to measure said variables. The type of research is applied, descriptive, explanatory and correlational level, experimental design. The population was made up of the dwellings of the El Pacifico Urbanization of the San Martín de Porres district, where the houses with a tambourine brick bearing wall are located. The sample was taken from two 3-level homes located in the El Pacifico Urbanization of the San Martín de Porres District. With regard to the collection of information, this consists of obtaining masonry units from the pyramid factory, to then be subjected to different tests. It was found among the results that the resistance to axial compression in load-bearing walls with metal mesh was 8.12 Kg/cm<sup>2</sup> and the diagonal compression of the wall with metal mesh was 9.32 Kg/cm<sup>2</sup>, improving the resistance of the load-bearing walls of tambourine brick through reinforcement with the metal mesh, made in San Martín de Porres.

Keywords: Wire mesh, confined wall, tambourine bricks.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Uno de las situaciones más críticas es el colapso de viviendas que fueron construidas de manera tradicional (autoconstruidas). Por lo que existen diversas propuestas para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los muros y a la vez que económica. Si se lograra mejorar el rendimiento de los muros, estaríamos contribuyendo con el bienestar, seguridad y calidad de vida de los habitantes. Más aún en zonas altamente sísmicas donde la durabilidad y resistencia que su estructura pueda brindar ante situaciones de movimientos sísmicos, es prácticamente nula.

A nivel internacional existen diversas investigaciones científicas que proponen el mejoramiento del rendimiento de los muros en viviendas autoconstruidas utilizando materiales de varios aspectos. En países como: Colombia, Ecuador, Chile y otros, donde existen muchas de estas construcciones sin planificación y evaluación de expertos, proponen una alternativa de reforzamiento estructural respecto a viviendas propensas ante un derrumbe.

Para la construcción de viviendas son muchos factores muy importantes a considerar como la economía, cantidad y calidad de material, tiempo de ejecución, el suelo de fundación, etc. Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

En el Perú, considerando que se encuentra en una de las zonas vulnerables sobre todo ante movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas.

En los últimos años, se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones

novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.

Las autoconstrucciones son muy comunes, a nivel internacional existen diversas investigaciones científicas que proponen el mejoramiento del rendimiento de los muros en viviendas autoconstruidas utilizando materiales de varios aspectos. En países como: Colombia, Ecuador, Chile y otros, donde existen muchas de estas construcciones sin planificación y evaluación de expertos, proponen una alternativa de reforzamiento estructural respecto a viviendas propensas ante un derrumbe. Para la construcción de viviendas son muchos factores muy importantes a considerar como la economía, cantidad y calidad de material, tiempo de ejecución, el suelo de fundación, etc. Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

En el Distrito de San Martín de Porres se encuentra ubicado en el departamento de Lima, siendo uno de los distritos más poblados de la capital con 654,083 habitantes según el censo del INEI en el año 2017. Gracias al rápido crecimiento poblacional, En países como: Colombia, Ecuador, Chile y otros, donde existen muchas de estas construcciones sin planificación y evaluación de expertos, proponen una alternativa de reforzamiento estructural respecto a viviendas propensas ante un derrumbe. Para la construcción de viviendas son muchos factores muy importantes a considerar como la economía, cantidad y calidad de material, tiempo de ejecución, el suelo de fundación, etc. Por lo que gran parte de las personas optan

por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

Formulación del Problema. Muchas de las viviendas en el distrito de San Martín de Porres se encuentran en pésimas condiciones y con alta vulnerabilidad debido a las auto construcciones, debido a la búsqueda de bajos costos de materiales y mano de obra calificada; ante este problema y para aumentar el rendimiento de los muros con ladrillos pandereta se plantea incluir las mallas electrosoldadas en su mejoramiento, con el objetivo de que logre disminuir su límite de distorsión de entepiso, incremente la resistencia a la compresión axial y la resistencia al corte en muretes.

Es por ello que en la actual investigación se ha planteado el siguiente problema General: ¿De qué manera influye las mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres - 2021? Asimismo, los Problemas específicos: ¿Cuánto influye las mallas electrosoldadas en el límite de distorsión de entepiso en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres - 2021? ¿Cuánto influye las mallas electrosoldadas en la resistencia a la compresión axial en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres - 2021? ¿Cuánto influye las mallas electrosoldadas en la resistencia al corte en muretes en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres - 2021?

Para la actual investigación, se presenta las siguientes Justificaciones de la investigación: Justificación teórica, respecto a la variable independiente Mallas electrosoldadas se señala que son paneles fabricados con barras corrugados, electrosoldadas, formando rectángulos de diferentes dimensiones. Justificación metodológica: Permite diferenciar las distintas técnicas de reforzamiento de muros de albañilería con diferentes tipos de materiales. Justificación Social, esta investigación brindó una solución práctica y económica, para el bienestar del ciudadano de SMP, ya que está ubicado en una zona altamente sísmica.

Justificación Técnica, el uso adecuado de la malla electrosoldada brindó diferentes soluciones ya que el muro en un sistema de albañilería confinada, también transmite carga hacia los cimientos, por ende, su reformamiento es primordial. Justificación Económica, el uso de la malla electrosoldada brindó una alternativa para el reforzamiento de muros, por su bajo costo en el mercado, es una alternativa factible para el bolsillo del ciudadano de SMP. Justificación Ambiental, la malla electrosoldada no genera contaminación con respecto al reforzamiento de los muros, no es ningún agente contaminante, por ende, es una gran alternativa para el uso de esta malla.

Hipótesis General: La influencia de las mallas electrosoldadas mejorará el desempeño en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021. Asimismo, las hipótesis Específicas: La influencia de las mallas electrosoldadas reducirá el límite de distorsión de entrepiso en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021. La influencia de las mallas electrosoldadas mejorará la resistencia a la compresión axial en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021. La influencia de las mallas electrosoldadas mejorará la resistencia al corte en muretes en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021

Objetivos General: Evaluar la influencia de las mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021. Asimismo, los objetivos Específicos: Determinar la influencia de las mallas electrosoldadas en el límite de distorsión de entrepiso en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021. Indicar la influencia de las mallas electrosoldadas en la resistencia a la compresión axial en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021. Indicar la influencia de las mallas electrosoldadas en la resistencia al corte en muretes en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

A continuación presentamos los siguientes antecedentes nacionales:

Lujan, L. (2018), menciona como objetivo principal evaluar experimentalmente las propiedades mecánicas a tensión de los alambres de malla electrosoldada comercializada en Bogotá. La metodológica de investigación es de tipo aplicada y su diseño de investigación es de tipo experimental. Teniendo como resultado En esta sección se presentan y discuten los resultados de los ensayos de tensión de alambres realizados. El análisis estadístico de los datos se realizó en función de parámetros tales como el promedio ( $\bar{X}$ ), el coeficiente de variación (CV) y el percentil 2 (P2). Por último, se concluye que la reducción de cuantías electrosoldada en el alma en proporción al incremento de la resistencia de fluencia relativa a la del acero grado 60, debería ser implementada cuando el refuerzo de mayor fluencia exhiba una capacidad mínima de deformación relativa al comportamiento mínimo dúctil.

Enríquez, (2017), en su tesis teniendo como resultados en el ensayo de fatiga, realizado según la norma UNE-EN ISO 15.630-2:2011 (AENOR 2011), mostrándose la aparición de fallos por fatiga en algunos nudos de la malla, en los casos en que el número de ciclos soportado se consideraba suficientemente elevado, la prueba se detenía, llegaron a superar el número de ciclos indicado, sin experimentar rotura. Por último, se concluyó que dada la elevada dispersión que puede advertirse, cuando aparecen fallos prematuros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo.

Mamani, (2015), en el ensayo de fatiga, realizado según la norma UNE-EN ISO 15.630-2:2011 (AENOR 2011), mostrándose la aparición de fallos por fatiga en algunos nudos de la malla, en los casos en que el número de ciclos soportado se consideraba suficientemente elevado, la prueba se detenía, llegaron a superar el número de ciclos indicado, sin experimentar rotura. Por último, se concluyó que dada la elevada dispersión que puede advertirse, cuando aparecen fallos

prematureros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo.

A continuación presentamos los siguientes antecedentes internacionales:

Carvajalino y Hernández. (2014), cuyo objetivo: se analizó el empleo de arena cuarzo-feldespática para consolidar la arcilla para elaborar artesanalmente ladrillos en proporciones de volumen diferentes de materiales a partir de 85 % al 15 % hasta 60 % al 40 % de arcilla y arena cuarzo-feldespática. Es un estudio tipo experimental, para determinar la sílice, feldespato y minerales, extraídos del yacimiento Pochuta, la muestra tomada fue la arena cuarzo-feldespática material que resulta del desecho de la extracción del yacimiento del municipio de San Miguel Pochuta, Chimaltenango, el tipo de muestreo fue muestra no probabilístico, los instrumentos son equipos de laboratorio para los ensayos de Mecánica de Suelos. Como resultados de las muestras (60% arcilla–40 % arena cuarzo–feldespática), se superó la resistencia a la compresión en comparación a otras muestras. Se concluyó de las cualidades físicas de la arena cuarzo-feldespática y las cualidades mecánicas de las unidades de albañilería elaborados artesanalmente, pueden ser usado para la estabilización de la arcilla en la preparación de las unidades de albañilería usando proporciones del 60 % de arcilla y 40 % de arena cuarzo-feldespática.

Sepúlveda (2016), en su tesis tuvo como objetivo: analizar cómo influye la integración de restos de cerámicas en el transcurso de fabricación de elementos de unidades de albañilería, tomadas de industrias (La Gloria y Tres Puertas). Es un estudio tipo experimental, los instrumentos que usaron para realizar los ensayos: equipo de laboratorio. Se elaboraron ensayos como: la resistencia a la compresión y absorción. Como resultado de la ladrillera La Gloria cumple con la resistencia mínima indicada según norma NTC 4205 para unidades de albañilería estructural. La ladrillera Tres Puertas es lo opuesto, es decir no cumple con las estimaciones señaladas en la normatividad NTC 4205 para unidades de albañilería estructurales. Concluyéndose que la ladrillera Gloria, al adicionar residuos cerámicos los cambios

no son relevantes en las propiedades de resistencia y absorción de las unidades de albañilería, siendo recomendable adicionar el 10% de residuo cerámico y la fábrica de ladrillos Tres Puertas, se agregará el 5% de restos de cerámica, pudiéndose mejorar los efectos en el test de absorción de las unidades de arcilla cosida.

Vega, (2015) en su tesis la población de análisis comprendió toda la estructura de adobe en cauques tuvo como muestra 10 muros de adobe el muestreo fue no probabilístico; las herramientas comprendieron muestras en laboratorio, fichas de recolección de datos. Dentro de los principales derivados de la mezcla de adobe a prueba de resistencia fueron que no se aplastan fácilmente lo que quiere decir que poseen una alta resistencia por lo que es adecuado para el uso en viviendas, de ello se concluyó que las pruebas realizadas tanto de granulometría, plasticidad y resistencia evidencian que la tierra que el entorno posee cuenta con las características adecuadas para la fabricación de los adobes para la construcción de una vivienda.

Havez, (2016) indica que se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.

A continuación presentamos los siguientes antecedentes Ingles:

Benedetti, (2019) indica que su objetivo principal consiste en la construcción de viviendas son muchos factores muy importantes a considerar considera como la economía, cantidad y calidad de material, tiempo de ejecución, el suelo de fundación, etc. Por lo que gran parte de las personas optan por el autoconstrucción

generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla. En el Perú, considerando que se encuentra en una de las zonas vulnerables sobretodo antes movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas.

Dong, (2017) indica que su objetivo consistió en mostrarse la aparición de fallos por fatiga en algunos nudos de la malla, en los casos en que el número de ciclos soportado se consideraba suficientemente elevado, la prueba se detenía, llegaron a superar el número de ciclos indicado, sin experimentar rotura. Por último, se concluyó que dada la elevada dispersión que puede advertirse, cuando aparecen fallos prematuros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo.

Díaz, Carrillo, Arteta, Blandon y Bonett (2020) que presentan como objetivo principal evaluar experimentalmente las propiedades mecánicas a tensión de los alambres de malla electrosoldada comercializada en Bogotá. La metodológica de investigación es de tipo aplicada y su diseño de investigación es de tipo experimental. Teniendo como resultado En esta sección se presentan y discuten los resultados de los ensayos de tensión de alambres realizados. El análisis estadístico de los datos se realizó en función de parámetros tales como el promedio ( $\bar{X}$ ), el coeficiente de variación (CV) y el percentil 2 (P2). Por último, se concluye que la reducción de cuantías electrosoldada en el alma en proporción al incremento de la resistencia de fluencia relativa a la del acero grado 60, debería ser

implementada cuando el refuerzo de mayor afluencia exhiba una capacidad mínima de deformación relativa al comportamiento mínimo dúctil.

Havez, (2014) "*behaviour of pvc encased reinforced concrete walls under eccentric axial loading*" at the University of Waterloo, thesis to obtain the degree of Master of Applied Sciences of Civil Engineering. Uno de las situaciones más críticas es el colapso de viviendas que fueron construidas de manera tradicional (autoconstruidas). Por lo que existen diversas propuestas para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los muros y a la vez que económica. Si se lograra mejorar el rendimiento de los muros, estaríamos contribuyendo con el bienestar, seguridad y calidad de vida de los habitantes. Más aún en zonas altamente sísmicas donde la durabilidad y resistencia que su estructura pueda brindar ante situaciones de movimientos sísmicos, es prácticamente nula. A nivel internacional existen diversas investigaciones científicas que proponen el mejoramiento del rendimiento de los muros en viviendas autoconstruidas utilizando materiales de varios aspectos. En países como: Colombia, Ecuador, Chile y otros, donde existen muchas de estas construcciones sin planificación y evaluación de expertos, proponen una alternativa de reforzamiento estructural respecto a viviendas propensas ante un derrumbe.

Anjani, Kumar, Roop y S. (2017) the objective is to increase the strength of the borrowed clay by reducing costs through the use of abundant agricultural and livestock products. As a result, the country adapts to both soaking and non-soaking conditions, thus estimating the capacity, so that the CBR without soaking increases and decreases with the increase of different types of ash due to the deformation of calcium silicate after the effects of silica from ash and soil calcium. Additionally, the silica did not react with calcium, resulting in a 7.5% reduction in ash content and unfiltered CBR. The highest CBR values were 18.83%, 16.24%, and 13.67% for RHA, SCBA, and CDA, respectively. In conclusion, adding different ash to the soil will reduce the plastic content by increasing the ash content from 2.5% to 12.5%. The Number of plastic floors has been reduced from 13 to 24, from 16.8 to 50 and from 13 to 52.4, so that stabilization can be adapted to RHA, SCBA and CDA<sup>12</sup>.

Como artículos científicos tenemos:

Rodríguez y Sainz (2016) tienen como objetivo definir la aparición de fallos por fatiga en algunos nudos de la malla, en los casos en que el número de ciclos soportado se consideraba suficientemente elevado, la prueba se detenía, llegaron a superar el número de ciclos indicado, sin experimentar rotura. Por último, se concluyó que dada la elevada dispersión que puede advertirse, cuando aparecen fallos prematuros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo.

San Bartolomé y Quiun (2015) Teniendo como resultados en el ensayo de fatiga, realizado según la norma UNE-EN ISO 15.630-2:2011 (AENOR 2011), mostrándose la aparición de fallos por fatiga en algunos nudos de la malla, en los casos en que el número de ciclos soportado se consideraba suficientemente elevado, la prueba se detenía, llegaron a superar el número de ciclos indicado, sin experimentar rotura. Por último, se concluyó que dada la elevada dispersión que puede advertirse, cuando aparecen fallos prematuros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo.

Díaz, Carrillo, Arteta, Blandon y Bonett (2020) que presentan como objetivo principal evaluar experimentalmente las propiedades mecánicas a tensión de los alambres de malla electrosoldada comercializada en Bogotá. La metodológica de investigación es de tipo aplicada y su diseño de investigación es de tipo experimental. Teniendo como resultado En esta sección se presentan y discuten los resultados de los ensayos de tensión de alambres realizados. El análisis estadístico de los datos se realizó en función de parámetros tales como el promedio ( $\bar{X}$ ), el coeficiente de variación (CV) y el percentil 2 (P2). Por último, se concluye que la reducción de cuantías electrosoldada en el alma en proporción al incremento de la resistencia de fluencia relativa a la del acero grado 60, debería ser

implementada cuando el refuerzo de mayor afluencia exhiba una capacidad mínima de deformación relativa al comportamiento mínimo dúctil.

Mallas electrosoldadas. Teniendo como resultados en el ensayo de fatiga, realizado según la norma UNE-EN ISO 15.630-2:2011 (AENOR 2011), mostrándose la aparición de fallos por fatiga en algunos nudos de la malla, en los casos en que el número de ciclos soportado se consideraba suficientemente elevado, la prueba se detenía, llegaron a superar el número de ciclos indicado, sin experimentar rotura. Por último, se concluyó que dada la elevada dispersión que puede advertirse, cuando aparecen fallos prematuros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo.

Por último, se concluyó que dada la elevada dispersión que puede advertirse, cuando aparecen fallos prematuros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo.

Muro de albañilería confinada: Según Díaz (2019) la construcción de viviendas son muchos factores muy importantes a considerar. Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla. En el Perú, considerando que se encuentra en una de las zonas vulnerables sobre todo antes movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es

fundamentar crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas.

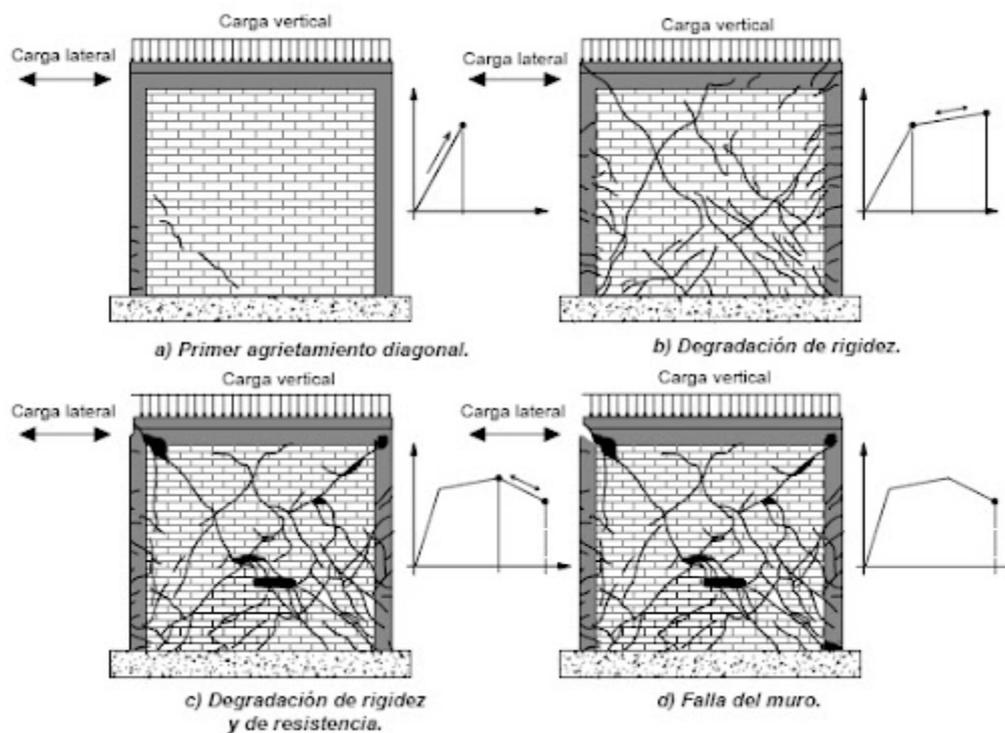


Figura 1. Estados de daño en muros confinados de mampostería

Fuente: <https://www.ingenierocivilinfo.com/2010/02/mamposteria-de-ladrillo.html>.

En otras palabras, podemos decir que existen diversas propuestas para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los muros y a la vez que económica. Si se lograra mejorar el rendimiento de los muros, estaríamos contribuyendo con el bienestar, seguridad y calidad de vida de los habitantes. Más aún en zonas altamente sísmicas donde la durabilidad y resistencia que su estructura pueda brindar ante situaciones de movimientos sísmicos.

Muros de mampostería. Díaz (2019) la construcción de viviendas son muchos factores muy importantes a considerar. Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza.

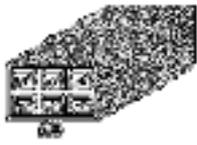
Presentación	Dimensiones (mm)			Aplicación
	Ancho	Alto	Longitud	
	200	120	75	- muros no portantes
	150	120	75	- muros no portantes
	200	80	60	- muros no portantes - muros portantes
	200	80	90	- muros no portantes - muros portantes
	200	80	110	- muros no portantes - muros portantes

Figura 2. Tipos de ladrillos usados en viviendas de mampostería

Fuente: <https://www.ingenierocivilinfo.com/2010/02/mamposteria-de-ladrillo.html>.

Muro portante: En países como: Colombia, Ecuador, Chile y otros, donde existen muchas de estas construcciones sin planificación y evaluación de expertos, proponen una alternativa de reforzamiento estructural respecto a viviendas propensas ante un derrumbe. (Rivas, 2018)

Muro no portante: Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla. (Rivas, 2018)

Albañilería o mampostería: existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensas a derrumbes. (Rivas, 2018)

Tabiquería: Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas. En este tipo de muros, los requerimientos son diferentes. (Cáceres y Enríquez, 2017)

Unidades de albañilería: En los casos en que el número de ciclos soportado se consideraba suficientemente elevado, la prueba se detenía, llegaron a superar el número de ciclos indicado, sin experimentar rotura. (Martínez, 2018)

Ladrillo macizo: Cuando aparecen fallos prematuros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo. (Rebaza, 2018)

Malla electrosoldada: La elevada dispersión que puede advertirse, cuando aparecen fallos prematuros por fatiga, se podría pensar en la conveniencia de ensayar un mayor número de nudos de una misma malla, esto puede llevarse a la práctica de dos formas, o bien utilizando una máquina que permita ensayar mayor número de nudos a la vez, en una probeta más larga, o bien la realización de varios ensayos individuales de nudo. (Cevallos y Diaz, 2018)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es de tipo Aplicada, debido a que mediante este tipo se pudo aplicar y resolver los problemas planteados aumentando el conocimiento sobre el reforzamiento de los muros respondiendo preguntas específicas. Esta investigación es de tipo Aplicada, debido a que mediante este tipo se pudo aplicar y resolver los problemas planteados aumentando el conocimiento sobre el reforzamiento de los muros respondiendo preguntas específicas.

##### **Nivel correlacional:**

Esta investigación fue descriptiva y correlacional ya que se describió el comportamiento del adobe ante esfuerzos verticales y horizontales y sus frecuentes fallas.

##### **Diseño de investigación:**

- Diseño cuasi-experimental

El diseño de la investigación **cuasiexperimental** consiste en la manipulación deliberada de por lo menos una variable independiente para observar la variación en la variable dependiente, todo ello de manera controlada. Son propios de las investigaciones cuantitativas.

Con todo lo explicado con Tacillo, se indica que la presente investigación es un diseño de la investigación **cuasiexperimental**, ya que se manipulara la variable independiente (mallas electrosoldadas) para observar su influencia en la variable dependiente (muros de ladrillo pandereta)

#### 3.2. Variable y Operacionalización

Una variable es un dominio cuyo bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas.

**Variable independiente: Mallas electrosoldadas**

**Definición conceptual:** Las mallas electrosoldadas que transmite la carga de la estructura. Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza.

En la presente investigación se identificó a la variable independiente: la malla de electrosoldada, y a la variable dependiente: muro de ladrillos pandereta.

**Definición operacional:** Esta malla electrosoldada transmite la carga de la estructura o el muro donde se apoya la viga compuesta de concreto y llevar la carga al sobrecimiento. Para la construcción de viviendas son muchos factores muy importantes a considerar considera como la economía, cantidad y calidad de material, tiempo de ejecución, el suelo de fundación, etc.

### **Escala de medición**

Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza.

### **Variable dependiente: muros de ladrillo pandereta**

**Definición conceptual:** Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

**Definición operacional:** Existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes.

### **Escala de medición**

Existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población.**

En los últimos años, se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas.

#### **Muestra**

La muestra que se tomó es de dos viviendas de 3 niveles ubicado en el Urbanización El Pacifico del Distrito de San Martin de Porras.

#### **Muestreo**

La presente investigación tuvo un muestreo no probabilístico, dado que se eligió dos viviendas de 3 niveles ubicado en la Urbanización El Pacifico del Distrito de San Martin de Porras como muestra en el cual se realizó los estudios necesarios.

Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

En el Perú, considerando que se encuentra en una de las zonas vulnerables sobre todo antes movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes.

**Tabla 1. Distribución de ladrillos para los ensayos**

ENSAYO	UNIDADES
Ensayo de variabilidad dimensional	5
Ensayo de alabeo	5
Ensayo porcentaje de vacíos	5
Ensayo de compresión axial en unidades de albañilería	5
Ensayo de pilas (5 ladrillos)	50
Ensayo de muretes (15 ladrillos)	150

Fuente: Propia.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

En el Perú, considerando que se encuentra en una de las zonas vulnerables sobre todo antes movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas.

En los últimos años, se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron

materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.

### **3.5. Procedimientos**

Considerando que se encuentra en una de las zonas vulnerables sobre todo antes movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas. En los últimos años, se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.

### **3.6. Método de análisis de datos**

En marzo del 2020 la sociedad peruana entro en emergencia social sanitaria también limito la transición peatonal así mismo se dictó emergencia sanitaria, nos tocó atravesar una pandemia del covid-19, a causa de ello el transporte público estuvo totalmente prohibido a nivel nacional por lo que los buses inter provinciales tampoco brindaban servicio de transporte, así mismo los laboratorios de estructuras, de concreto, de suelos estuvieron cerrados durante la pandemia luego pasado los 6 meses de cuarentena el estado peruano dicto cuarentena focalizada

en regiones y provincias con la mayor tasa de contagios por este virus por lo que nuevamente el transporte público y privado estuvo totalmente prohibido tal es el caso de la región Amazonas que fue parte de ello, por ello se decide mejor en recopilación de las estadísticas para diseñar desenlace de la investigación que se realizara siguiendo el modelo de análisis documental..

### **3.7. Aspectos éticos**

Todo lo datos recolectados en la presente investigación es propiedad intelectual del autor de la misma, en cuanto a los gráficos, tablas, ideas, entre otros que están relacionados a terceros se ha citado de manera adecuada, dándole así a los autores el mérito y crédito que por derecho se han ganado, por lo tanto, se ha seguido unas determinadas pautas para el citado de acuerdo al sistema ISO 690.

## IV RESULTADOS

### Descripción del proyecto.

Urbanización El Pacífico altura del km 17 de la av. Antúnez de Mayolo del Distrito de San Martín de Porres - Lima.

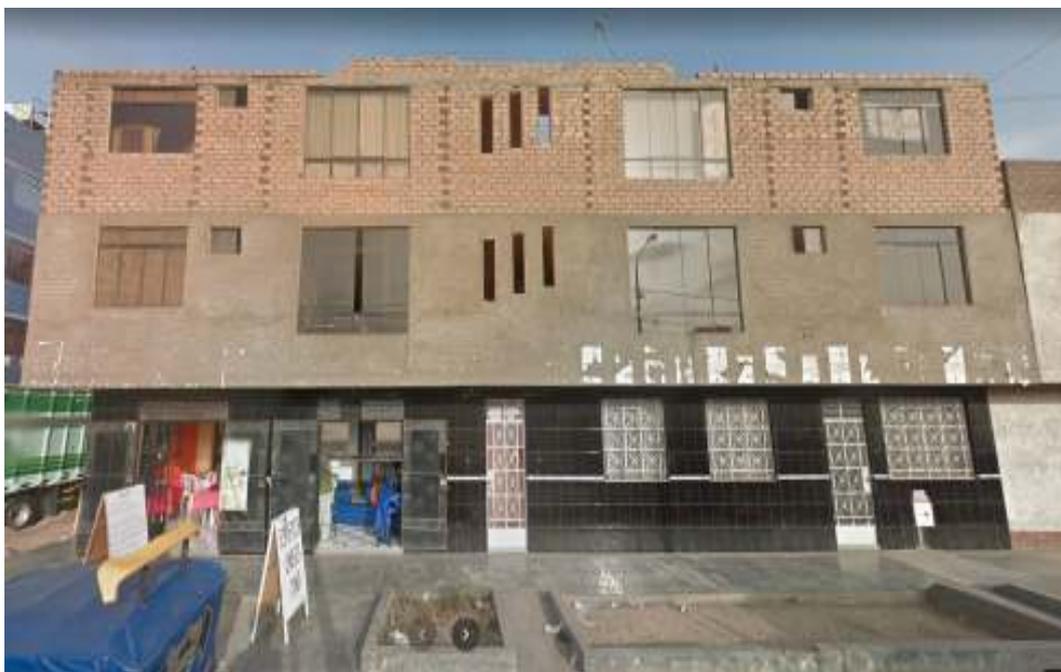


Figura 3. Edificaciones de albañilería confinada con ladrillos pandereta

Fuente: Propia.

## Unidades de albañilería pandereta

La gran parte de viviendas que se localizan en Lima están edificadas con unidades de albañilería hueca o pandereta las cuales son comúnmente llamadas ladrillos pandereta, es mejorar considerablemente estos tipos de construcciones en bien de las familias del Perú profundo donde los recursos económicos son deficientes para construir una vivienda con nuevas tecnologías de mayor costo, es por ello que esta investigación se realiza de una manera responsable y consciente de las limitaciones que se tuvo que atravesar para completar nuestro objetivo.



Figura 4. *Ladrillo pandereta – Pirámide*

Fuente: <https://www.ladrillospiramide.com/producto/ladrillo-pandereta-lisa/>

La malla utilizada es de la fábrica Aceros Arequipa, escogida debido a que es la más comercializada en el mercado.

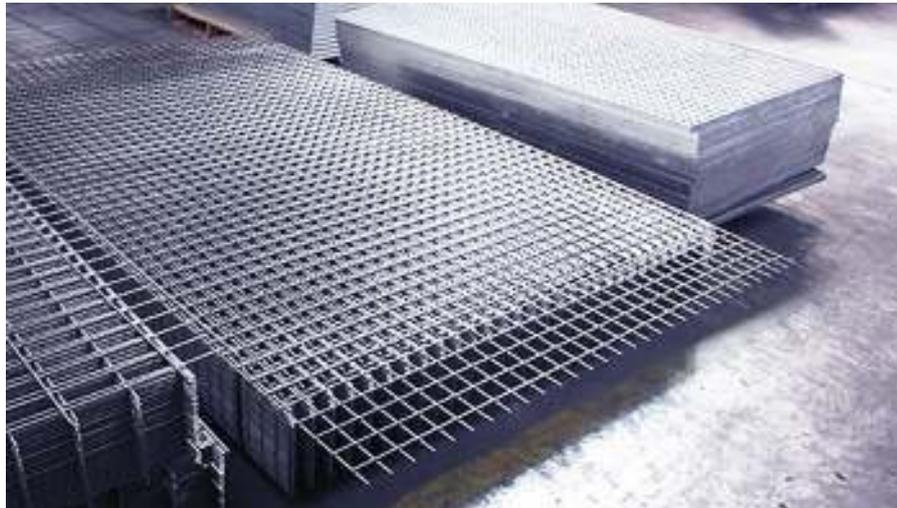


Figura 5. *Malla electrosoldada*

Fuente: <https://pe.all.biz/mallas-electrosoldadas-galvanizadas-g36209>

**Resultados de laboratorio:**

**A. Ensayo de variabilidad dimensional (NTP 399.613)**

Consistió en tomar cada una de las medidas de cada cara del ladrillo y con ello se obtendrá 4 altos, 4 anchos y 4 largos.

**Tabla 2.** Dimensiones del ladrillo pandereta.

Muestra	ALTURA (cm)					Varia (%)
	1	2	3	4	Promedio	
L1.1	23.19	22.84	22.84	22.72	22.90	0.45
L1.2	22.84	22.59	23.09	23.09	22.90	0.42
L1.3	23.00	22.91	23.04	22.98	22.98	0.08
L1.4	22.41	22.59	22.99	23.09	22.77	1.00
L1.5	22.81	22.96	22.68	23.01	22.87	0.59
<b>Promedio de variación dimensional</b>						0.25
Muestra.	ANCHO (cm)					Varia (%)
	1	2	3	4	Promedio	
L1.1	10.90	11.18	10.95	10.90	10.98	0.16
L1.2	10.98	11.16	11.13	10.98	11.06	-0.57
L1.3	10.91	11.16	10.96	10.91	10.99	0.14
L1.4	10.96	10.80	11.11	10.96	10.96	0.39
L1.5	11.16	10.85	10.90	10.80	10.93	0.66
<b>Promedio de variación dimensional</b>						0.08
Muestra.	LARGO (cm)					Varia (%)
	1	2	3	4	Promedio	
L1.1	8.95	9.03	8.9	9.13	9.00	-0.03
L1.2	9	9.06	8.91	9.12	9.02	-0.25
L1.3	9.12	8.92	9.1	9.15	9.07	-0.81
L1.4	8.92	8.8	9.05	8.83	8.90	1.11
L1.5	8.92	8.87	9.08	8.94	8.95	0.53
<b>Promedio de variación dimensional</b>						0.06

Fuente: Propia



**Figura 6.** Toma de medidas de laboratorio

Fuente: Propia

## Explicación de resultados

Por lo que gran parte de las personas optan por el autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

En el Perú, considerando que se encuentra en una de las zonas vulnerables sobre todo antes movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas.

En los últimos años, se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas

$$V(\%) = \left( \frac{DDF - MPL}{DDF} \right) \times 100 \quad (ec. 1)$$

En donde

MPL = Medida promedio de laboratorio, (cm).

DDF = Dimensiones de fábrica, (cm).

V = Variación de dimensión

## B. Ensayo de alabeo (NTP 399.613)

**Tabla 3. Concavidad de cara superior e inferior del ladrillo.**

Muestra	Cara A			Alabeo Cara A
	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Promedio (mm)	
L2.1	0.5	0.5	0.5	0.55 mm
L2.2	0.5	0.5	0.5	
L2.3	1	0.5	0.75	
L2.4	0.5	2	1.25	
L2.5	2	0.5	1.25	
Muestra.	Cara B			Alabeo Cara B
	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Promedio (mm)	
L2.1	0.5	0.5	0.5	0.50 mm
L2.2	0.5	0.5	0.5	
L2.3	1	0.5	0.75	
L2.4	0.5	2	1.25	
L2.5	2	0.5	1.25	

Fuente: Propia

En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.



Figura 7. Toma de medidas de laboratorio

Fuente: Propia

### C. Ensayo porcentaje de vacíos (NTP 399.613)

Consistió en determinar el porcentaje en volumen de los orificios de cada unidad de albañilería.

Tabla 4. Volumen de vacíos del ladrillo pandereta.

Muestra	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	Volumen total ladrillo (cm <sup>3</sup> )	Volumen arena de orificios (cm <sup>3</sup> )	Vacíos (%)	Promedio Vacíos (%)
L3.1	22.90	10.98	9.00	2263.875	1126.172	49.745	49.88
L3.2	22.90	11.06	9.02	2285.931	1043.282	45.639	
L3.3	22.98	10.99	9.07	2290.468	1175.969	51.342	
L3.4	22.77	10.96	8.90	2220.570	1134.738	51.101	
L3.5	22.87	10.93	8.95	2236.847	1153.795	51.581	

Fuente: Propia

Se encuentra en una de las zonas vulnerables sobre todo antes movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es

fundamentar crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.



Figura 8. Toma de medidas de laboratorio

Fuente: Propia

#### D. Ensayo de compresión axial en unidades de albañilería (NTP 399.604)

Consistió en determinar la cantidad de carga que soporta cada unidad de albañilería hasta el momento de su ruptura.

**Tabla 5.** *Volumen de vacíos del ladrillo pandereta.*

Muest.	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg)	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)	Desviación Estándar
Lad. 1	22.90	10.98	251.472	7866	31.2799	31.5129	126.0516	0.885887
Lad. 2	22.90	11.06	253.359	7624	30.0917			
Lad. 3	22.98	10.99	252.463	8041	31.8502			
Lad. 4	22.77	10.96	249.502	8078	32.3765			
Lad. 5	22.87	10.93	249.857	7987	31.9662			
f' <sub>b</sub> = 30.63 kg/cm <sup>2</sup>								

Fuente: Propia

Existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas. En los últimos años, se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia.



Figura 9. Ensayo de compresión axial en unidades de albañilería

Fuente: Propia

### **E. Ensayo de pilas**

La resistencia característica a compresión axial de las pilas de albañilería ( $f'_m$ ) consiste en la colocación de las pilas que es de modo manual elaborado por los operarios del laboratorio, las pilas sin la malla y con malla. Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen

seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

En los últimos años, se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.

**Tabla 6. Materiales.**

MATERIALES:	
Numero de filas de pilas	: 5 filas de ladrillo con 1 cm de junta
Especificaciones de Fabrica	: Ladrillo Pirámide Pandereta
Dimensiones del ladrillo	: Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm
Resistencia de mortero	: 146.38 kg/cm <sup>2</sup>
Edad del prisma	: 28 días
Concreto liquido	: 141.12 kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: Propia

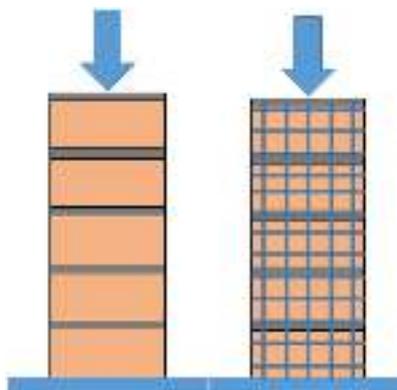


Figura 10. Ensayo de pilas

Fuente: Propia

En el ensayo a través de la prensa hidráulica de 250 toneladas de capacidad la cual aplico con una velocidad de 5 ton/min. Por lo que gran parte de las personas optan

por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla. En los últimos años, se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido.

$$f_m = \frac{P_{m\acute{a}x}}{\acute{A}rea}$$

Donde:

- Área = Área bruta transversal a la fuerza (cm<sup>2</sup>)
- P<sub>máx</sub> = Fuerza máxima que resiste la pila (kg)
- f<sub>m</sub> = Resistencia a compresión axial (kg/cm<sup>2</sup>)

**Tabla 7. Factores de Corrección de f'm por esbeltez, Norma E.070**

Esbeltez	Factor
2	0.73
2.5	0.80
3	0.91
4	0.95
4.5	0.98
5	1.00

Fuente: Norma E.070

**Tabla 8. Ensayo de resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería.**

Muest.	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg)	Esbeltez (h/a)	Factor correc.	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Están.
Pila. 1	312.43	7076.24	4.89	0.959	23.53	23.66	0.432
Pila. 2	312.69	7397.45	4.87	0.958	24.52		
Pila. 3	311.86	7065.13	4.91	0.961	23.58		
Pila. 4	313.92	7179.61	4.89	0.959	23.76		
Pila. 5	309.68	6972.87	4.93	0.962	23.47		
f'm =						22.23 Kg/cm <sup>2</sup>	

Fuente: Propia

Las pilas tomadas se encuentran por debajo de los ladrillos artesanales que nos indica que su margen mínimo es de 35 kg/cm<sup>2</sup>, de esta manera la arcilla para elaborar artesanalmente ladrillos en proporciones de volumen diferentes de materiales a partir de 85 % al 15 % hasta 60 % al 40 % de arcilla y arena cuarzo-feldespática. Es un estudio tipo experimental, para determinar la sílice, feldespato y minerales, extraídos del yacimiento Pochuta.

**Tabla 9.** *Ensayo de resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería con malla electrosoldada.*

Muest.	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg)	Esbeltez (h/a)	Factor correc.	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Están.
Pila. 6	324.68	7197.48	5.95	0.95	24.64	35.60	0.272
Pila. 7	324.94	7518.69	5.93	0.949	25.63		
Pila. 8	324.11	7186.37	5.97	0.952	24.69		
Pila. 9	326.17	7300.85	5.95	0.95	24.87		
Pila. 10	321.93	7094.11	5.99	0.953	24.58		
f'm =						35.32 Kg/cm <sup>2</sup>	

Fuente: Propia

Las pilas tomadas alcanzan la resistencia mínima de los ladrillos artesanales que nos indica que su margen mínimo es de 35 kg/cm<sup>2</sup> la muestra tomada fue la arena cuarzo-feldespática material que resulta del desecho de la extracción del yacimiento del municipio de San Miguel Pochuta, Chimaltenango, el tipo de muestreo fue muestra no probabilístico, los instrumentos son equipos de laboratorio para los ensayos de Mecánica de Suelos.



Figura 11. Ensayo de pilas

Fuente: Propia

## F. Ensayo de muretes

El ensayo utilizado para determinar la resistencia al corte en muros de albañilería. Como resultados de las muestras (60% arcilla–40 % arena cuarzo–feldespática), se superó la resistencia a la compresión en comparación a otras muestras. Se concluyó de las cualidades físicas de la arena cuarzo-feldespática y las cualidades mecánicas de las unidades de albañilería elaborados artesanalmente, pueden ser usado para la estabilización de la arcilla en la preparación de las unidades de albañilería usando proporciones del 60 % de arcilla y 40 % de arena cuarzo-feldespática.

**Tabla 10.** *Ensayo de resistencia a compresión diagonal a muretes de albañilería.*

Muestra.	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg)	v'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. v'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Están.
Murete 1	1109.62	9116.49	9.26	8.214	0.095
Murete 2	1118.79	9147.61	9.22		
Murete 3	1112.21	9104.28	9.23		
Murete 4	1102.41	9001.55	8.17		
Murete 5	1089.83	9134.76	8.38		

Fuente: Propia



**Figura 12.** *Ensayo de muretes con malla de electrosoldada*

Fuente: Propia

Se observó que la falla atraviesa tanto a las unidades de albañilería como al mortero.

**Tabla 11.** *Ensayo de resistencia a compresión diagonal a muretes de albañilería con malla electrosoldada.*

Muestra.	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg)	v'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. v'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Están.
Murete 6	1122.31	10516.49	10.42	9.444	0.127
Murete 7	1126.11	10547.61	10.42		
Murete 8	1122.69	10504.28	10.41		
Murete 9	1107.22	10522.79	10.56		
Murete 10	1104.67	10656	10.7		
v'm =				9.32 Kg/cm <sup>2</sup>	

Fuente: Propia

La resistencia característica a compresión diagonal a muretes de albañilería (v'm) es 9.32 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que de acuerdo a la Norma Técnica E.070.

## V. DISCUSIÓN

### **Discusión general: La malla de acero mejora el desempeño de muros de ladrillo pandereta realizada en San Martín de Porres 2021.**

Se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.

### **Discusión específica 1: Las propiedades físico – mecánicas del ladrillo pandereta cumplen los estándares requeridos.**

Para la construcción de viviendas son muchos factores muy importantes a considerar considera como la economía, cantidad y calidad de material, tiempo de ejecución, el suelo de fundación, etc. Por lo que gran parte de las personas optan por la autoconstrucción generando, intentando reducir costos y tiempo, pero inseguridad ante fuerzas de la naturaleza. Estas problemáticas se fueron resolviendo con la utilización de mallas electrosoldadas. Puesto que ofrecen seguridad a la estructura e incrementa su resistencia cuando es afectado a las diferentes cargas y además suavizar los efectos producidos por la falla.

**Tabla 12.** Cuadro resumen de las propiedades físicas de la unidad de albañilería.

Variación dimensional		Alabeo y porcentaje de vacíos		Resistencia a compresión axial f' b
ALTURA	-0.28%	Alabeo Cara A	0.60 mm	30.87 Kg/cm2
ANCHO	-0.07%	Alabeo Cara B	0.39 mm	
LARGO	0.43%	Vacíos (%)	49.41%	

Fuente: Propia

**Discusión específica 2: La malla de acero mejora la resistencia a la compresión axial en muros de ladrillo pandereta realizado en San Martín de Porres, 2021.**

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio muestran una mejora de 58.88 % respecto a la pila sin malla de acero. En el Perú, considerando que se encuentra en una de las zonas vulnerables sobre todo antes movimientos sísmicos, existe este gran problema del incremento de las llamadas autoconstrucciones informales de albañilería utilizando ladrillos, donde la adquisición de materiales a muy bajo costo y en pésimas condiciones de hace presente, dando como resultado viviendas propensos a derrumbes. Por lo que es fundamental crear estrategias y metodologías para mejorar estas construcciones brindando seguridad a las personas que habitan dichas viviendas.

**Tabla 13.** Cuadro resumen de las propiedades físicas de la unidad de albañilería.

Dif. de pila	Muestra	Carga de Ruptura (kg)	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Están.	Resistencia f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
SIN MALLA	Pila. 1	6955.00	22.42	22.66	0.432	22.23
	Pila. 2	7276.21	23.41			
	Pila. 3	6943.89	22.47			
	Pila. 4	7058.37	22.65			
	Pila. 5	6851.63	22.36			
CON MALLA	Pila. 6	10915.36	35.56	35.60	0.272	35.32
	Pila. 7	11236.57	36.06			
	Pila. 8	10904.25	35.47			
	Pila. 9	11018.73	35.36			
	Pila. 10	10811.99	35.53			

Fuente: Propia

**Discusión específica 3: La malla de acero mejora la resistencia a la compresión diagonal en muros de ladrillo pandereta realizado en San Martín de Porres, 2021.**

Se han evidenciado que existe en su gran mayoría viviendas con un proceso autoconstruido. En la actualidad existen muchas investigaciones novedosas para dar soluciones muy innovadoras a estas problemáticas, técnicas de reforzamiento con diferentes materiales o agregados, una de estas es el reforzamiento con el uso de mallas electrosoldadas donde es evidente su incremento en la resistencia. En

zonas como Lima, Arequipa, etc se utilizaron materiales siendo las mallas electrosoldadas. Lugares donde la urgencia del mejoramiento de los muros, es primordial para su población, pues existen viviendas vulnerables en gran escala. Lo que conllevó a reforzar los muros para mejorar sus propiedades físico-mecánicas - con diferentes materiales que ofrezcan condiciones óptimas.

**Tabla 14.** Cuadro resumen de las propiedades físicas de la unidad de albañilería.

Dif. de pila	Muestra	Carga de Ruptura (kg)	v'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. v'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Están.	Resistencia v'm
SIN MALLA	Murete 1	8995.3	8.1971	8.2136	0.0952	8.1184361
	Murete 2	9026.4	8.1573			
	Murete 3	8983	8.1667			
	Murete 4	9001.6	8.1653			
	Murete 5	9134.8	8.3818			
CON MALLA	Murete 6	10395	9.3645	9.4437	0.1274	9.316296
	Murete 7	10426	9.3606			
	Murete 8	10383	9.3504			
	Murete 9	10402	9.4994			
	Murete 10	10535	9.6435			

Fuente: Propia

## **VI. CONCLUSIONES**

### **Conclusión general**

La malla de acero influyo de forma positiva ya que el índice de plasticidad si se estableció la dependencia del porcentaje de la ceniza de aserrín; ya que disminuyó en un 1.59% disminuyendo al 43.47% de la muestra patrón hasta un 41.88% al incorporar 25% de ceniza de aserrín; entonces la influencia de la ceniza de aserrín es negativa para los ensayos de Limite líquido y limite plástico pero contrario a ello influye de manera positiva para el ensayo de índice de plasticidad.

### **Conclusiones específicas**

1. Existe consistencia con la hipótesis planteada, dado que los resultados encontrados contrastan con lo afirmado, cumpliendo que con la adición de fibras de chonta más bagazo en porcentaje de 2% mejora disminuyendo el porcentaje de absorción de agua. Así mismo se puede decir que no hay consistencia con los porcentajes de 3.5% y 4% dado que con estas dosificaciones el numero estadístico de acumulación de H<sub>2</sub>O alto.
2. Se estableció la dependencia del porcentaje de sustitución de agua termal ensayos del Humedad (absorción), ya que influyeron en la disminución del contenido de humedad, los cuales se encuentran por debajo de lo establecido según la Norma Técnica Peruana E070; siendo así la influencia está directamente vinculada con los porcentajes planteados, por lo que la influencia de mejora con respecto a la absorción, el cual quedo comprobado.
2. No se establece la dependencia posible del porcentaje de la ceniza en el ensayo de Limite líquido y limite plástico; por el contrario, aumentó el Límite líquido en un 2.55% aumentando al 60.00% de la muestra hasta un 62.55% al incorporar 25% de ceniza de aserrín, de igual manera el límite plástico aumentó 4.14% aumentando al 16.53% de la muestra patrón hasta 40.67% al incorporar 25% de ceniza de aserrín.

## VII. RECOMENDACIONES

1. En este proyecto al designar los números porcentuales tanco chonta de hasta el 2% hasta 4%, en todos estos casos se obtuvo el incremento de la resistencia a la compresión comparados al adobe natural que presenta una resistencia de 21.174 kg/cm<sup>2</sup>, para proseguir con el estudio, análisis proponemos aumentar fibras de chonta por encima de 4%, hasta obtener la curva de la óptima resistencia a la compresión.
2. En la investigación de tesis al elegir porcentajes de sustitución de agua potable por agua termal que iban desde un 30% hasta un 50%, en todas ellas se logró resultados por debajo de lo establecido en la norma técnica peruana E070 el bajo del Contenido de Humedad; para continuar la Investigación de tesis recomendamos disminuir los porcentajes de sustitución menores al 30% de agua potable por agua termal, hasta obtener el menor contenido de humedad.
3. En la presente investigación al elegirse porcentajes de sustitución de agua potable por agua termal que iban desde un 30% hasta un 50%, en todas ellas se logró resultados por encima de lo establecido en la norma técnica peruana E070, el aumento a la resistencia de la compresión de las unidades de albañilería; por lo que, se recomienda disminuir los porcentajes de sustitución menores al 30% de agua potable por agua termal, de agua termal, hasta obtener la mayor resistencia a la compresión.
4. Se recomienda para nuestra presente investigación al realizar la dosificación con ceniza de aserrín que fueron en los porcentajes de 15%, 20% y 25%, en todas ella el óptimo contenido de humedad aumentaron y máxima densidad seca mantuvo su valor promedio. Para continuar con la investigación recomendamos aumentar la dosificación, pero no exceder al 24% de óptimo contenido de humedad para suelo de arcilla orgánica.

## REFERENCIAS

Enríquez, Jhim. INFLUENCIA DE LA MALLA METÁLICA EN MUROS CONFINADOS DE LADRILLO PANDERETA EN EDIFICACIONES DE LA

PROVINCIA DE HUANCAYO [en línea]. Huancayo, 2017

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 17

Disponible en:

[http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037\\_71933888\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037_71933888_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Luján, Martín. REFORZAMIENTO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADO CON MALLAS ELECTROSOLDADA [en línea]. Lima,

2018 [fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 3.

Disponible en:

[file:///C:/Users/Jonathan/Downloads/LUJAN\\_AYALA\\_REFORZAMIENTO\\_MURO\\_S\\_ALBA%C3%91ILERIA%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Jonathan/Downloads/LUJAN_AYALA_REFORZAMIENTO_MURO_S_ALBA%C3%91ILERIA%20(2).pdf)

Luján, Martín. REFORZAMIENTO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADO CON MALLAS ELECTROSOLDADA [en línea]. Lima, 2018

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 4.

Disponible en:

[file:///C:/Users/Jonathan/Downloads/LUJAN\\_AYALA\\_REFORZAMIENTO\\_MURO\\_S\\_ALBA%C3%91ILERIA%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Jonathan/Downloads/LUJAN_AYALA_REFORZAMIENTO_MURO_S_ALBA%C3%91ILERIA%20(2).pdf)

Luján, Martín. REFORZAMIENTO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADO CON MALLAS ELECTROSOLDADA [en línea]. Lima, 2018

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 103.

Disponible en:

[file:///C:/Users/Jonathan/Downloads/LUJAN\\_AYALA\\_REFORZAMIENTO\\_MURO\\_S\\_ALBA%C3%91ILERIA%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Jonathan/Downloads/LUJAN_AYALA_REFORZAMIENTO_MURO_S_ALBA%C3%91ILERIA%20(2).pdf)

Enríquez, Jhim. INFLUENCIA DE LA MALLA METÁLICA EN MUROS CONFINADOS DE LADRILLO PANDERETA EN EDIFICACIONES DE LA

PROVINCIA DE HUANCAYO [en línea]. Huancayo, 2017

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 21.

Disponible en:

[http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037\\_71933888\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037_71933888_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Enríquez, Jhim. INFLUENCIA DE LA MALLA METÁLICA EN MUROS CONFINADOS DE LADRILLO PANDERETA EN EDIFICACIONES DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO [en línea]. Huancayo, 2017

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 49.

Disponible en:

[http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037\\_71933888\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037_71933888_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Enríquez, Jhim. INFLUENCIA DE LA MALLA METÁLICA EN MUROS CONFINADOS DE LADRILLO PANDERETA EN EDIFICACIONES DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO [en línea]. Huancayo, 2017

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 122.

Disponible en:

[http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037\\_71933888\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037_71933888_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mamani, Plinio. COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA PANDERETA CONFINADA REFORZADOS CON MALLAS ELECTROSOLDADA ANTE CARGAS SISMICAS Y GRAVITACIONALES [en línea]. Lima, 2015

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 4 Disponible en:

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6324>

Mamani, Plinio. COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA PANDERETA CONFINADA REFORZADOS CON MALLAS ELECTROSOLDADA ANTE CARGAS SISMICAS Y GRAVITACIONALES [en línea]. Lima, 2015

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 4 Disponible en:

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6324>

Mamani, Plinio. COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA PANDERETA CONFINADA REFORZADOS

CON MALLAS ELECTROSOLDADA ANTE CARGAS SISMICAS Y GRAVITACIONALES [en línea]. Lima, 2015

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 82 Disponible en:

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6324>

Carvajalino, Hernandez. ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LOS BLOQUES H-10 UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE OCOÑA [en línea]. Colombia, 2014

[fecha de consulta: 21 de octubre del 2020]. pp. 25 Disponible en:

<http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/194/1/25108.pdf>

Carvajalino, Hernandez. ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LOS BLOQUES H-10 UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE OCOÑA [en línea]. Colombia, 2014

[fecha de consulta: 21 de octubre del 2020]. pp. 65 Disponible en:

<http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/194/1/25108.pdf>

Carvajalino , Hernandez. ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LOS BLOQUES H-10 UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE OCOÑA [en línea]. Colombia, 2014

[fecha de consulta: 21 de octubre del 2020]. pp. 186 Disponible en:

<http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/194/1/25108.pdf>

Sepulveda. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE SOLUCIONES DE REPARACION Y REFUERZO PARA MUROS DE ALBAÑILERIA DE LADRILLOS CONFINADA [en línea]. Chile, 2016

[fecha de consulta: 19 de octubre del 2020]. pp. 1 Disponible en:

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/142660>

Sepulveda. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE SOLUCIONES DE REPARACION Y REFUERZO PARA MUROS DE ALBAÑILERIA DE LADRILLOS CONFINADA [en línea]. Chile, 2016

[fecha de consulta: 19 de octubre del 2020]. pp. 28 Disponible en:

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/142660>

Sepulveda. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE SOLUCIONES DE REPARACION Y REFUERZO PARA MUROS DE ALBAÑILERIA DE LADRILLOS CONFINADA [en línea]. Chile, 2016

[fecha de consulta: 19 de octubre del 2020]. pp. 185 Disponible en:

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/142660>

Vega. COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE MUROS DE MAMPOSTERÍA NO ESTRUCTURAL REFORZADOS MEDIANTE POLÍMEROS REFORZADOS CON FIBRA DE CARBONO, CFRP [en línea]. Colombia, 2015

[fecha de consulta: 17 de octubre del 2020]. pp. 7 Disponible en:

<https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/211>

Vega. COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE MUROS DE MAMPOSTERÍA NO ESTRUCTURAL REFORZADOS MEDIANTE POLÍMEROS REFORZADOS CON FIBRA DE CARBONO, CFRP [en línea]. Colombia, 2015

[fecha de consulta: 17 de octubre del 2020]. pp. 63 Disponible en:

<https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/211>

Vega. COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE MUROS DE MAMPOSTERÍA NO ESTRUCTURAL REFORZADOS MEDIANTE POLÍMEROS REFORZADOS CON FIBRA DE CARBONO, CFRP [en línea]. Colombia, 2015

[fecha de consulta: 17 de octubre del 2020]. pp. 173 Disponible

en: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/211>

Havez. BEHAVIOUR OF PVC ENCASED REINFORCED CONCRETE WALLS UNDER ECCENTRIC AXIAL LOADING. [en línea]. EEUU, 2016

[fecha de consulta 25 de octubre del 2020]. pp. 4 Disponible

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352012415001058>

Havez. BEHAVIOUR OF PVC ENCASED REINFORCED CONCRETE WALLS UNDER ECCENTRIC AXIAL LOADING. [en línea]. EEUU, 2016

[fecha de consulta 25 de octubre del 2020]. pp. 21 Disponible

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352012415001058>

Havez. BEHAVIOUR OF PVC ENCASED REINFORCED CONCRETE WALLS UNDER ECCENTRIC AXIAL LOADING. [en línea]. Canadá, 2016

[fecha de consulta 25 de octubre del 2020]. pp. 84 Disponible

en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352012415001058>

Paturona. THE INFLUENCE OF VERTICAL REINFORCEMENT AND LATERAL CONFINEMENT ON THE AXIAL CAPACITY OF MASONRY BLOCK WALLS. [en línea]. Canadá, 2006

[fecha de consulta: 21 de octubre del 2020]. pp. 3 Disponible en:

[https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/etd-03272006-](https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/etd-03272006-184740/a_paturova.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[184740/a\\_paturova.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/etd-03272006-184740/a_paturova.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Paturona. THE INFLUENCE OF VERTICAL REINFORCEMENT AND LATERAL CONFINEMENT ON THE AXIAL CAPACITY OF MASONRY BLOCK WALLS. [en línea]. Canadá, 2006

[fecha de consulta: 21 de octubre del 2020]. pp. 76 Disponible

en: [https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/etd-](https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/etd-03272006-184740/a_paturova.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[03272006-](https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/etd-03272006-184740/a_paturova.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[184740/a\\_paturova.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/etd-03272006-184740/a_paturova.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Astroza y Schmidt. CAPACIDAD DE DEFORMACIÓN DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA PARA DISTINTOS NIVELES DE DESEMPEÑO. [en línea]. México, 2004

[fecha de consulta: 19 de octubre del 2020]. pp. 59 Disponible

en:

[https://www.researchgate.net/publication/26506098\\_Capacidad\\_de\\_deformacion\\_de\\_muros\\_de\\_albanileria\\_confinada\\_para\\_distintos\\_niveles\\_de\\_desempeno/link/0f31752eff2fd4250a000000/download](https://www.researchgate.net/publication/26506098_Capacidad_de_deformacion_de_muros_de_albanileria_confinada_para_distintos_niveles_de_desempeno/link/0f31752eff2fd4250a000000/download)

Astroza y Schmidt. CAPACIDAD DE DEFORMACIÓN DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA PARA DISTINTOS NIVELES DE DESEMPEÑO. [en línea]. México, 2004

[fecha de consulta: 19 de octubre del 2020]. pp. 60 Disponible

en:

[https://www.researchgate.net/publication/26506098\\_Capacidad\\_de\\_deformacion\\_de\\_muros\\_de\\_albanileria\\_confinada\\_para\\_distintos\\_niveles\\_de\\_desempeno/link/0f31752eff2fd4250a000000/download](https://www.researchgate.net/publication/26506098_Capacidad_de_deformacion_de_muros_de_albanileria_confinada_para_distintos_niveles_de_desempeno/link/0f31752eff2fd4250a000000/download)

Astroza y Schmidt. CAPACIDAD DE DEFORMACIÓN DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA PARA DISTINTOS NIVELES DE DESEMPEÑO. [en línea]. México, 2004

[fecha de consulta: 19 de octubre del 2020]. pp. 71 Disponible

en:

[https://www.researchgate.net/publication/26506098\\_Capacidad\\_de\\_deformacion\\_de\\_muros\\_de\\_albanileria\\_confinada\\_para\\_distintos\\_niveles\\_de\\_desempeno/link/0f31752eff2fd4250a000000/download](https://www.researchgate.net/publication/26506098_Capacidad_de_deformacion_de_muros_de_albanileria_confinada_para_distintos_niveles_de_desempeno/link/0f31752eff2fd4250a000000/download)

Rivera, Baqueiro y Herrera. COMPORTAMIENTO DE MUROS DE MAMPOSTERÍA CONFINADA CON ABERTURAS SUJETOS A CARGAS FUERA

DEL PLANO. [en línea]. México, 2015

[fecha de consulta: 25 de octubre del 2020]. pp. 1 Disponible en:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-30112015000200004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112015000200004)

Rivera, Baqueiro y Herrera. COMPORTAMIENTO DE MUROS DE MAMPOSTERÍA CONFINADA CON ABERTURAS SUJETOS A CARGAS FUERA

DEL PLANO. [en línea]. México, 2015

[fecha de consulta: 25 de octubre del 2020]. pp. 2 Disponible en:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-30112015000200004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112015000200004)

Rivera, Baqueiro y Herrera. COMPORTAMIENTO DE MUROS DE MAMPOSTERÍA CONFINADA CON ABERTURAS SUJETOS A CARGAS FUERA

DEL PLANO. [en línea]. México, 2015 [fecha de consulta: 25 de octubre del 2020].

pp. 5 Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-30112004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112004)

Albañilería confinada. AC arquitectos. 05 de agosto del 2020. [fecha de consulta: 06 de octubre del 2020]. Disponible en:

<https://acarquitectos.com.pe/albanileria-confinada/>

Muros. Aceros Arequipa. 20 de junio del 2019. [fecha de consulta: 05 de octubre del 2020]. Disponible en:

<https://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/construccion-deviviendasaprende-linea/construccion-de-viviendasboletin-construyendo/maestrode-obraboletin-construyendoedicion-12/construccion-de-viviendasboletinconstruyendoedicion-12capacitandonos-muros-portantes.html>

Muros. Aceros Arequipa. 20 de junio del 2019. [fecha de consulta: 05 de octubre del 2020]. Disponible en:

<https://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/construccion-deviviendasaprende-linea/construccion-de-viviendasboletin-construyendo/maestrode-obraboletin-construyendoedicion-12/construccion-de-viviendasboletinconstruyendoedicion-12capacitandonos-muros-portantes.html>

Muros. Aceros Arequipa. 20 de junio del 2019. [fecha de consulta: 05 de octubre del 2020]. Disponible en:

<https://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/construccion-deviviendasaprende-linea/construccion-de-viviendasboletin-construyendo/maestrode-obraboletin-construyendoedicion-12/construccion-de-viviendasboletinconstruyendoedicion-12capacitandonos-muros-portantes.html>

Muros. Aceros Arequipa. 20 de junio del 2019. [fecha de consulta: 05 de octubre el 2020]. Disponible en:

<https://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/construccion-deviviendasaprende-linea/construccion-de-viviendasboletin-construyendo/maestrode-obraboletin-construyendoedicion-12/construccion-de-viviendasboletinconstruyendoedicion-12capacitandonos-muros-portantes.html>

Muros. Aceros Arequipa. 20 de junio del 2019. [fecha de consulta: 05 de octubre el 2020]. Disponible en:

<https://www.acerosarequipa.com/construccionde-viviendas/construccion-de-viviendasaprende-linea/construccion-deviviendasboletin-construyendo/maestro-de-obraboletin-construyendoedicion12/construccion-de-viviendasboletin-construyendoedicion-12capacitandonosmuros-portantes.html>

Muros. Aceros Arequipa. 20 de junio del 2019. [fecha de consulta: 05 de octubre el 2020]. Disponible en:

<https://www.acerosarequipa.com/construccionde-viviendas/construccion-de-viviendasaprende-linea/construccion-deviviendasboletin-construyendo/maestro-de-obraboletin-construyendoedicion12/construccion-de-viviendasboletin-construyendoedicion-12capacitandonosmuros-portantes.html>

Enríquez, Jhim. INFLUENCIA DE LA MALLA METÁLICA EN MUROS CONFINADOS DE LADRILLO PANDERETA EN EDIFICACIONES DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO [en línea]. Huancayo, 2017

[fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 49

Disponible en:

[http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037\\_71933888\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037_71933888_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Enríquez, Jhim. INFLUENCIA DE LA MALLA METÁLICA EN MUROS CONFINADOS DE LADRILLO PANDERETA EN EDIFICACIONES DE LA

PROVINCIA DE HUANCAYO [en línea]. Huancayo, 2017 [fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 59.

Disponible en:

[http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037\\_71933888\\_T.pdf?  
sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037_71933888_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Enríquez, Jhim. INFLUENCIA DE LA MALLA METÁLICA EN MUROS CONFINADOS DE LADRILLO PANDERETA EN EDIFICACIONES DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO [en línea]. Huancayo, 2017 [fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. pp. 51

Disponible en:

[http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037\\_71933888\\_T.pdf?  
sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/521/T037_71933888_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tacillo Yauli, Elvis Fernando. Metodología de la investigación científica. Libro. UJBM-Institucional: Universidad Jaime Bausate y Meza. 2016. 102 pp.

**ANEXO N° 1: Matriz de Operacionalización**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>(Variables. Independiente)</b> <b>(X)</b> Malla electrosoldadas	Enríquez (2017, p. 46) Las mallas electrosoldadas están conformadas por barras lisas o corrugadas, laminadas en frío, que se cruzan en forma ortogonal, las cuales están soldadas entre sí, también puede utilizarse como refuerzo en muros (recubierta por una capa de mortero) en caso de que se necesite aumentar la resistencia a fuerzas cortantes de muros.	Esta malla electrosoldadas fue medida tanto para estructuras nuevas como su uso en la reparación y rehabilitación de muros que ya presentan agrietamientos o fallas.	Malla electrosoldadas	Cantidad de malla electrosoldadas	Razón
				Costo de malla electrosoldadas	Razón
			Alambre de amarre	Cantidad de alambre	Razón
<b>(Variables. Dependiente)</b> <b>(Y)</b> Muros de ladrillo pandereta.	Enríquez (2017, p. 46) Muros confinados de ladrillo pandereta. Su desempeño, expresado en términos de capacidad de resistencia al corte, tracción diagonal y deformación es de vital importancia para la evaluación del diseño de las nuevas edificaciones de albañilería confinada resistentes a sismos de mediana y gran magnitud.	Los muros de ladrillo pandereta ayudó al pórtico a absorber cargas laterales disminuyendo la carga que absorbe el pórtico al mismo tiempo se confinara con el pórtico para poder soportar cargas verticales	Unidad de albañilería	Muestreo y ensayo de unidad de albañilería	Razón
			Pilas	Ensayo de compresión axial	Razón
			Muretes	Ensayo de compresión diagonal	Razón

**Fuente:** *elaboración propia.*

**ANEXO N° 2: matriz de consistencia**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	<b>Variable Independiente(X):</b> Malla electrosoldadas	Malla electrosoldadas	Cantidad de malla electrosoldadas	Metrado por m2
¿De qué manera influye las mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres - 2021?	Evaluar la influencia de las mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021	La influencia de las mallas electrosoldadas mejorará el desempeño en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021.		Alambre de amarre	Cantidad de alambre	Metrado por ml
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	<b>Variable Dependiente(Y):</b> Muros de ladrillo pandereta	Unidad de albañilería	Ensayo de unidad de albañilería	NTP 399.613
¿Cuáles son las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería de los ladrillos pandereta?	Evaluar las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería de los ladrillos pandereta.	Las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería de los ladrillos pandereta cumplen los estándares requeridos.		Pilas	Ensayo de compresión axial	NTP 399.605
¿Cuánto influye las mallas electrosoldadas en la resistencia a la compresión axial en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres - 2021?	Indicar la influencia de las mallas electrosoldadas en la resistencia a la compresión axial en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021.	La influencia de las mallas electrosoldadas mejorará la resistencia a la compresión axial en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021.		Muretes	Ensayo de compresión diagonal	NTP 399.621
¿Cuánto influye las mallas electrosoldadas en la resistencia al corte en muretes en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres - 2021?	Indicar la influencia de las mallas electrosoldadas en la resistencia al corte en muretes en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021.	La influencia de las mallas electrosoldadas mejorará la resistencia al corte en muretes en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, san Martín de Porres – 2021				

**Fuente:** elaboración propia.

**ANEXO N° 3:**



**JBO INGENIEROS S.A.C.**

RUC: 20508317019

Calle Valledel 149, Urb. Mayrazao II Etapa Ate - Lima

**COTIZACIÓN**

CÓDIGO	CLIENTE	FECHA COTIZACIÓN			
0045801	Vilaberto Corio, Rosario del Mar	15/09/2021			
PROYECTO			DESTINO		
Influencia de juntas electrosoldadas en marcos de ladrillo perforado en una vivienda autoconstruida, San Martín de Porres - 2021			San Martín de Porres		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PREC. UNITARIO	VENTA TOTAL
1	Ensayo de variabilidad dimensional (NTP 399.613)	1	GLBL	250.00	250.00
2	Ensayo de alebeo (NTP 399.613)	1	GLBL	250.00	250.00
3	Ensayo porcentaje de vacíos (NTP 399.613)	1	GLBL	250.00	250.00
4	Ensayo de compresión axial en unidades (NTP 399.604)	1	GLBL	250.00	250.00
5	Ensayos de compresión axial de pilas (NTP 399.605-2013)	1	GLBL	500.00	500.00
6	Ensayos de flexión de muretes (NTP 399.621-2004)	1	GLBL	600.00	600.00
<b>FECHA DE INICIO :</b>		18/09/2021		<b>SUB TOTAL</b>	S/. 2,100.00
<b>FORMA DE PAGO :</b>		DEPOSITO		IGV (18%)	S/. 378.00
<b>TIEMPO DE ENTREGA :</b>		15 días		<b>VALOR TOTAL</b>	S/. 2,478.00

La aceptación de esta cotización implica la conformidad de las cláusulas y obligaciones contenidas en las Condiciones Generales de Venta, anexas a la presente cotización, lo cual es validado con el envío de la Orden de Compra y/o Depósito Bancario correspondiente al suministro de servicio.

Es responsabilidad del cliente brindar las características que se necesitan para dichos ensayos.

Modo de pago es 50% adelanto, 50% contra entrega.

La cotización está en nuevos soles incluye IGV.

Atentamente,

**ING. Miguel Arturo, Minashiro Carda**

982739524

info@jboingenieros.com.pe

JBO INGENIEROS garantiza la calidad de los ensayos realizados en los laboratorios de la empresa. Todos los instrumentos son certificados y calibrados por INACAL.

ANEXO N° 4:



Ingenieros S.A.C.  
Calle Valladolid 149  
Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate  
Lima, Peru  
Telefono: 01-683-0473 / 683-0476  
E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 45891-2021-JBO

INFORME DE ENSAYO

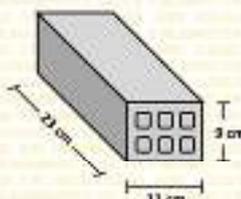
SOLICITANTE : Villafuerte Gorrio, Rosario del Pilar PROYECTO : Influencia de mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, San Martin de Porres - 2021

DIRECCIÓN : Ate, Lima UBICACION : San Martin de Porres, Lima

REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 45891-2021-JBO FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 15 de setiembre del 2021 FECHA DE INICIO : Lima, 16 de setiembre del 2021

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA  
ENSAYO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL  
(NTP 399.613 - 2005)

Especificaciones de Fabrica : Ladrillo Pirámide Pandereta  
Dimensiones : Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm  
Absorción : % < 13  
Densidad : 1.80 - 1.95 g/cm<sup>3</sup>  
Resistencia a compresión : 25 kg/cm<sup>2</sup>



Muest.	LARGO (cm)					Varia (%)	ANCHO (cm)					Varia (%)	ALTURA (cm)					Varia (%)		
	1	2	3	4	Prom.		1	2	3	4	Prom.		1	2	3	4	Prom.			
L1.1	23.19	22.84	22.84	22.72	22.90	0.45	10.90	11.18	10.95	10.90	10.98	0.16	8.95	9.03	8.9	9.13	9.00	-0.03		
L1.2	22.84	22.59	23.09	23.09	22.90	0.42	10.98	11.16	11.13	10.98	11.08	-0.57	9	9.06	8.91	9.12	9.02	-0.25		
L1.3	23.00	22.91	23.04	22.98	22.98	0.08	10.91	11.16	10.96	10.91	10.99	0.14	9.12	8.92	9.1	9.15	9.07	-0.81		
L1.4	22.41	22.59	22.99	23.09	22.77	1.00	10.98	10.80	11.11	10.98	10.98	0.39	8.92	8.9	9.05	8.83	8.90	1.11		
L1.5	22.81	22.96	22.68	23.01	22.87	0.59	11.16	10.85	10.90	10.80	10.93	0.66	8.92	8.87	9.06	8.94	8.95	0.53		
Promedio de variación dimensional						0.25	Promedio de variación dimensional						0.08	Promedio de variación dimensional						0.06

La variación obtenida en los ensayos es de (0.25 %, 0.08 % y 0.06 %) esto indica que se encuentran dentro del rango permitido por la NTP E 070 la cual tiene un rango máximo de 2%.

REFERENCIA:

NTP 399.613.2005 Unidades de albañilería - Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

ITINTEC 331.017 Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo.

ASTM C 67.2003 Standard Test Method of sampling and testing clay bricks used in masonry work Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.

Tec: T.E.A  
Rev: M.M.F



Fecha de emisión: Lima, 16 de setiembre del 2021

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

*(Signature)*  
MARCO ANTONIO  
MORENO FLORES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 178318



Ingenieros S.A.C.  
Calle Valladolid 149  
Urb. Mayorazgo II Etapa, Ate  
Lima, Peru  
Telefono: 01-683-0473 / 683-0476  
E-mail informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 45891-2021-JBO

## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Villavieja Gortio, Rosario del Pilar PROYECTO : Influencia de mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, San Martín de Porres – 2021

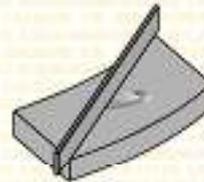
DIRECCIÓN : Ate, Lima

REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 45891-2021-JBO UBICACIÓN : San Martín de Porres, Lima

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 15 de setiembre del 2021 FECHA DE INICIO : Lima, 18 de setiembre del 2021

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ENSAYO DE ALABEO DE LAS UNIDADES DE LADRILLO (NTP 399.613 – 2005)

Especificaciones de Fabrica : Ladrillo Pirámide Pandereta  
Dimensiones : Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm  
Absorción : % < 13  
Densidad : 1.80 – 1.90 g/cm<sup>3</sup>  
Resistencia a compresión : 25 kg/cm<sup>2</sup>



Reglo metálica



Curva graduada

Muest.	Cara A			Alabeo Cara A	Cara B			Alabeo Cara B
	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Promedio (mm)		Convexo (mm)	Concavo (mm)	Promedio (mm)	
L2.1	0.50	0.00	0.25	0.55 mm	0.00	1.00	0.50	0.50 mm
L2.2	0.00	1.50	0.75		0.00	1.00	0.50	
L2.3	1.50	0.00	0.75		1.50	0.00	0.75	
L2.4	1.50	0.00	0.75		1.00	0.00	0.50	
L2.5	0.00	0.50	0.25		0.00	0.50	0.25	

El alabeo obtenido del promedio de los 5 ensayos es de 0.55 mm de la cara A y 0.50 mm de la cara B, lo cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Norma Técnica E 070, donde el alabeo máximo para unidades de ladrillo es de 2 mm

#### REFERENCIA:

NTP 399.613:2005 Unidades de albanilería - Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albanilería.  
ITINTEC 331.017 Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albanilería. Métodos de ensayo.  
ASTM C 67:2003 Standard Test Method of sampling and testing clay bricks used in masonry work Sieve Analysis of Fine and Coarse. Aggregates.

Tec: EEA

Rev: MMF



Fecha de emisión : Lima, 19 de setiembre del 2021

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del usuario.

MARCO ANTONIO  
MORENO FLORES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 176318

**INFORME DE ENSAYO**

**SOLICITANTE** : Villafuerte Gorrio, Rosario del Pilar      **PROYECTO** : Influencia de mallas electrocadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, San Martín de Porres - 2021

**DIRECCIÓN** : Ate, Lima

**REFERENCIA** : Solicitud de Servicio N° 45891-2021-JBO      **UBICACIÓN** : San Martín de Porres, Lima

**FECHA DE RECEPCIÓN** : Lima, 16 de setiembre del 2021      **FECHA DE INICIO** : Lima, 18 de setiembre del 2021

**UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**  
**ENSAYO PORCENTAJE DE VACÍOS DE LAS UNIDADES DE LADRILLO**  
**(NTP 399.613 - 2005)**

**Especificaciones de Fabrica** : Ladrillo Pirámide Pandereta

**Dimensiones** : Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm

**Abaición** : % < 13

**Densidad** : 1.80 - 1.90 g/cm<sup>3</sup>

**Resistencia a compresión** : 25 kg/cm<sup>2</sup>



Muest	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	Volum. total ladrillo (cm <sup>3</sup> )	Volum. arena de orificios (cm <sup>3</sup> )	Vacios (%)	Prom. Vacios (%)
L3.1	22.90	10.98	9.00	2263.875	1126.172	49.745	49.88
L3.2	22.90	11.05	9.02	2285.931	1043.282	45.639	
L3.3	22.98	10.99	9.07	2290.468	1175.969	51.342	
L3.4	22.77	10.95	8.90	2220.570	1134.738	51.101	
L3.5	22.87	10.93	8.95	2236.847	1153.795	51.581	

El porcentaje de vacios se encuentra dentro de lo estimado según la norma E.670.

**REFERENCIA:**

NTP 399.613:2005      Unidades de albañilería - Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

ITINTEC 331.017      Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo.

ASTM C 67-2003      Standard Test Method of sampling and testing clay bricks used in masonry work Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.

Tec. P.F.A.

Rev. M...



Fecha de emisión : Lima, 19 de setiembre del 2021

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del usuario.

*[Signature]*  
**MARCO ANTONIO MORENO FLORES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 176318



**Ingenieros S.A.C.**  
Calle Valladolid 149  
Urb. Mayorazgo II Elapa, Ate  
Lima, Peru  
Telefono: 01-683-0473/683-0476  
E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 45891-2021-JBO

**INFORME DE ENSAYO**

**SOLICITANTE** : Villafrute Gorrio, Rosario del Pilar **PROYECTO** : Influencia de mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, San Martín de Porres – 2021

**DIRECCIÓN** : Ate, Lima

**REFERENCIA** : Solicitud de Servicio N° 45891-2021-JBO **UBICACIÓN** : San Martín de Porres, Lima

**FECHA DE RECEPCIÓN** : Lima, 15 de setiembre del 2021 **FECHA DE INICIO** : Lima, 18 de setiembre del 2021

**ENSAYO DE DE COMPRESIÓN AXIAL EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**  
**ENSAYO DE LADRILLO TUBULAR EMPLEANDO PRENSA HARDSTEEL SR-125**  
**(NTP 399.604 - 2002)**

Muestr	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg)	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)	Desviación Estándar
Lad. 1	22.90	10.98	251.472	7866	31.27965	31.512899	126.0515977	0.885886651
Lad. 2	22.90	11.08	253.359	7824	30.091699			
Lad. 3	22.98	10.99	252.463	8041	31.850242			
Lad. 4	22.77	10.96	249.502	8078	32.376458			
Lad. 5	22.87	10.93	249.857	7987	31.986248			
Resistencia característica a compresión axial de la unidad de albañilería f <sub>b</sub> =							30.63 Kg/cm <sup>2</sup>	

La resistencia característica a compresión axial de la unidad de albañilería (f<sub>b</sub>) es de 30.63 kg/cm<sup>2</sup>, de este modo según la Norma Técnica E.070, las unidades de albañilería tomadas como muestra clasifican como ladrillos Clase II, debido al bajo valor de resistencia que presentan, por otro lado es mayor que 25 kg/cm<sup>2</sup> lo cual indica que es mayor a lo especificado en la ficha técnica para su categoría.

**MATERIALES:**

Especificaciones de Fabrica : Ladrillo Pirámide Pandereta  
Dimensiones : Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm  
Absorción : % < 18  
Densidad : 1.80 – 1.90 g/cm<sup>3</sup>  
Resistencia a compresión : 25 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

- Muestras tomadas de lote de ladrillos producidos por PIRAMDE S.A.C.
- Mortero diseñado por el laboratorio JBO Ingenieros SAC
- Cemento Portland Tipo I
- Agregados de ferreteria PROGRESOL
- Prensa HARDSTEEL SR-125

**REFERENCIA:**

NTP 399.604 - 2002 Unidades de albañilería - Método de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.  
NTP 399.613:2005 Unidades de albañilería - Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.  
ITINTEC 331.017 Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo.  
ASTM C 67-2003 Standard Test Method of sampling and testing clay bricks used in masonry work Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.

Tec. E.S.A

Rev. MM



Fecha de emisión: Lima, 24 de setiembre del 2021

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

**MARCO ANTONIO  
MORENO FLORÉS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 176318**



Ingenieros S.A.C.  
Calle Valladolid 149  
Urb. Mayorga II Elipse, Ate  
Lima, Perú  
Teléfono: 01-683-0473 / 683-0476  
E-mail informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 45891-2020-JBO

## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Villafuerte Gormio, Rosario del Pilar PROYECTO : Influencia de mallas electroaladas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida. San Martín de Porras - 2021

DIRECCIÓN : Ate, Lima

REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 45891-2021-JBO UBICACIÓN : San Martín de Porras, Lima

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 15 de setiembre del 2021 FECHA DE INICIO : Lima, 19 de setiembre del 2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA ELABORADOS DE LADRILLO TUBULARES EMPLEANDO PRENSA HIDRÁULICA MDA-200 (NTP 399.605 - 2013)

Muestr.	Largo (cm)			Ancho (cm)			Altura (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg)	Espesor (h/a)	Factor correc.	f <sub>m</sub> (kg/cm)	Prom. f <sub>m</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Están.
	Lado 1	Lado 2	Prom.	Lado 1	Lado 2	Prom.	Lado 1	Lado 2	Prom.							
Pila 1	22.95	22.91	22.93	13.18	13.00	13.09	50.07	50.09	50.08	300.18	6955.00	3.83	0.968	22.42	22.66	0.432
Pila 2	22.90	22.86	22.88	13.18	13.08	13.13	50.02	50.04	50.03	300.44	7276.21	3.81	0.967	23.41		
Pila 3	23.08	23.04	23.06	12.98	13.01	12.99	50.02	50.04	50.03	299.61	6943.86	3.85	0.970	22.47		
Pila 4	23.13	23.09	23.11	13.13	12.98	13.05	50.03	49.99	50.01	301.67	7058.37	3.83	0.968	22.65		
Pila 5	22.98	23.00	22.99	12.87	13.01	12.94	50.04	50.06	50.05	297.43	6851.63	3.87	0.971	22.36		
Resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería f <sub>m</sub> -														22.23 Kg/cm <sup>2</sup>		

La resistencia característica a compresión axial de las pilas de albañilería (f<sub>m</sub>) es de 22.23 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que de acuerdo a la Norma Técnica E.070, las pilas tomadas se encuentran por debajo de los ladrillos artesanales que nos indica que su margen mínimo es de 35 kg/cm<sup>2</sup> de esta manera las pilas de ladrillo tubular no son aptables para el confinamiento de muros portantes de albañilería.

Se observó durante el ensayo que todas las pilas presentaron un rompimiento expansivo de los 3 ladrillos superiores al momento de la ruptura.

#### MATERIALES:

Numero de filas de pilas : 5 filas de ladrillo con 1 cm de junta  
Especificaciones de Fabrica : Ladrillo Pirámide Pandereta  
Dimensiones del ladrillo : Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm  
Resistencia de mortero : 146.38 kg/cm<sup>2</sup>  
Edad del prisma : 28 días  
Cemento líquido : 141.12 kg/cm<sup>2</sup>

#### OBSERVACIONES:

- Mortero diseñado por el laboratorio JBO Ingenieros S.A.C.  
- Cemento Portland Tipo I  
- Prensa HIDRÁULICA MDA-200  
- Los especímenes fueron almacenados a temperaturas entre 18°C - 27°C y almacenamiento libre de humedad  
- Muestras tomadas de lote de ladrillos producidos por PIRAMIDE S.A.C.

#### REFERENCIA:

NTP 399.605 - 2013 Unidades de albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.  
Norma E.070 - 2006 Albañilería. (Normas legales peruanas)  
ITINTEC 331.017 Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo.  
ASTM C 1532/12 Standard Practice for Selection, Removal, and Shipment of Manufactured Masonry Units and Masonry Specimens from Existing Construction

Tel. EEA

Rev: 11/2019



Fecha de emisión: Lima, 23 de octubre del 2021

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

MARCO ANTONIO  
MORENO FLÓRES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.  
Calle Valledoid 149  
Urb. Mayorga II Elapa, Ate  
Lima, Perú  
Teléfono: 01-683-0473 / 683-0476  
E-mail: informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 45891-2020-JBO

### INFORME DE ENSAYO

**SOLICITANTE** : Villafuerte Gorrio, Rosario del Pilar **PROYECTO** : Influencia de mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pandereta en una vivienda autoconstruida, San Martín de Porres - 2021

**DIRECCIÓN** : Ate, Lima

**REFERENCIA** : Solicitud de Servicio N° 45891-2021-JBO **UBICACIÓN** : San Martín de Porres, Lima

**FECHA DE RECEPCIÓN** : Lima, 16 de setiembre del 2021 **FECHA DE INICIO** : Lima, 16 de setiembre del 2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA CON MALLA ELECTROSOLDADA ELABORADOS DE LADRILLO TUBULARES EMPLEANDO PRENSA HIDRÁULICA MDA-200 (NTP 399.605 - 2013)

Muestr.	Largo (cm)			Ancho (cm)			Altura (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg)	Esbozo (h/a)	Factor correc.	f <sub>m</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. f <sub>m</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Dev. Están.
	Lado 1	Lado 2	Prom.	Lado 1	Lado 2	Prom.	Lado 1	Lado 2	Prom.							
Hls. 6	23.04	23.00	23.02	12.97	12.92	12.95	50.09	50.08	50.08	257.99	10915.36	3.87	0.971	35.56	35.60	0.272
Hls. 7	23.09	23.06	23.07	13.19	13.00	13.09	50.10	50.04	50.07	301.54	11236.57	3.83	0.968	36.06		
Hls. 8	23.05	23.01	23.03	12.96	12.93	12.96	50.08	50.04	50.06	298.35	10904.26	3.86	0.970	35.47		
Hls. 9	23.13	23.09	23.11	13.13	12.98	13.06	50.03	49.98	50.01	301.70	11016.73	3.83	0.968	35.36		
Hls. 10	22.98	23.00	22.99	12.92	12.82	12.87	50.04	50.06	50.05	255.88	10811.36	3.89	0.972	35.53		
Resistencia característica a compresión axial de pilas de albañilería f <sub>m</sub> =														35.30 Kg/cm <sup>2</sup>		

La resistencia característica a compresión axial de las pilas de albañilería (f<sub>m</sub>) es de 35.32 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que de acuerdo a la Norma Técnica E.070, las pilas tomadas alcanzan la resistencia mínima de los ladrillos artesanales que nos indica que su margen mínimo es de 35 kg/cm<sup>2</sup> de esta manera las pilas de ladrillo tubular con malla de acero son aceptables para el confinamiento de muros portantes de albañilería.

Se observó durante el ensayo las pilas 6 y 10 presentaron una falla de tipo cónico y corta, mientras que las pilas 7, 8 y 9 solo presentaron una falla de tipo cónica.

#### MATERIALES:

Numero de filas de pilas : 5 filas de ladrillo con 1 cm de junta  
Especificaciones de Fabrica : Ladrillo Pirámide Pandereta  
Dimensiones del ladrillo : Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm  
Resistencia de mortero : 146.38 kg/cm<sup>2</sup>  
Edad del prisma : 28 días  
Concreto líquido : 141.12 kg/cm<sup>2</sup>

#### OBSERVACIONES:

- Mortero diseñado por el laboratorio JBO Ingenieros SAC  
- Cemento Portland Tipo I  
- Prensa HIDRÁULICA MDA-200  
- Las especimenes fueron almacenados a temperatura entre 18°C - 27°C y almacenamiento libre de humedad  
- Muestras tomadas de lote de ladrillos producidos por PIRÁNDE S.A.C.

#### REFERENCIA:

NTP 399.605 - 2013 : Unidades de albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.  
Norma E.070 - 2008 : Albañilería (Normas legales peruanas)  
ITINTEC 331.017 : Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo  
ASTM C 1532/12 : Standard Practice for Selection, Removal, and Shipment of Manufactured Masonry Units and Masonry Specimens from Existing Construction

Tec: E.E.A.

Rev: M.F.



Fecha de emisión: Lima, 20 de octubre del 2021

(El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del usuario)

MARCO ANTONIO  
MORENO FLORES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.  
Calle Valladolid 149  
Urb. Mayorazgo II Elipse, Ate  
Lima, Perú  
Teléfono: 01-683-0473 / 683-0476  
E-mail informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 46391-2020-JBO

## INFORME DE ENSAYO

**SOLICITANTE** : Villafuerte Gorrio, Rosario del Pilar **PROYECTO** : Influencia de mallas electrosoldadas en muros de ladrillo pendiente en una vivienda autoconstruida, San Martín de Porres - 2021

**DIRECCIÓN** : Ate, Lima

**REFERENCIA** : Solicitud de Servicio N° 46391-2021-JBO **UBICACIÓN** : San Martín de Porres, Lima

**FECHA DE RECEPCIÓN** : Lima, 16 de setiembre del 2021 **FECHA DE INICIO** : Lima, 16 de setiembre del 2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL A MURETES DE ALBAÑILERÍA ELABORADOS DE LADRILLO TUBULARES EMPLEANDO PRENSA HIDRÁULICA MDA-200 (NTP 399.621 - 2004)

Muestra	Largo (cm)			Altura (cm)			Ancho (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga de Ruptura (kg/cm <sup>2</sup> )	v' m (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. v' m (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Están.
	Lado 1	Lado 2	Prom.	Lado 1	Lado 2	Prom.	Lado 1	Lado 2	Prom.					
Murete 1	60.06	59.64	59.85	60.03	60.05	60.04	12.92	12.97	12.95	1057.37	8965.26	8.20	8.214	0.095
Murete 2	59.58	59.83	59.70	59.97	60.00	59.99	13.00	13.15	13.08	1106.54	9026.37	8.16		
Murete 3	60.03	60.04	60.04	60.03	60.06	60.04	12.93	12.98	12.96	1099.96	8983.04	8.17		
Murete 4	59.10	59.73	59.41	60.03	59.99	60.01	12.98	13.13	13.06	1102.41	9001.56	8.17		
Murete 5	59.71	59.75	59.73	60.04	60.02	60.03	12.82	12.92	12.87	1089.83	9134.76	8.38		
Resistencia característica a compresión diagonal a muretes de albañilería v' m -												8.12 Kg/cm <sup>2</sup>		

La resistencia característica a compresión diagonal a muretes de albañilería (v'm) es 8.12 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que de acuerdo a la Norma Técnica E.070, los muretes tomados son aproximadamente el mismo que los ladrillos King Kong industrial donde su margen mínimo es de 8.1 kg/cm<sup>2</sup> de esta manera decimos que los muretes son aceptables. Se observó que la falla atraviesa tanto a las unidades de albañilería como al mortero, lográndose maximizar la resistencia a fuerza constante.

#### MATERIALES:

Dimensiones de muretes : Muretes de 60 x 60 cm con 1 cm de junta

Especificaciones de fábrica : Ladrillo Pirámide Pendiente

Dimensiones del ladrillo : Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm

Resistencia de mortero : 146.38 kg/cm<sup>2</sup>

Edad del murete : 28 días

Concreto líquido : 141.12 kg/cm<sup>2</sup>

#### OBSERVACIONES:

- Mortero diseñado por el laboratorio JBO Ingenieros SAC

- Cemento Portland Tipo I

- Prensa HIDRÁULICA MDA-200

- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperaturas entre 18°C - 27°C y almacenamiento libre de humedad

- Muestras tomadas de lote de ladrillos producidos por PIRÁMIDE S.A.C.

#### REFERENCIA:

NTP 399.621 - 2004 : Unidades de albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.

Norma E.070 - 2006 : Albañilería. (Normas legales peruanas)

ITINTEC 331.017 : Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo.

ASTM C 1019-2012 : Standard Test Method for Sampling and Testing Grout.

Tec. EEA

Rev. MM1



Fecha de emisión : Lima, 20 de octubre del 2021

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

  
MARCO ANTONIO  
MORENO FLORES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 176318



Ingenieros S.A.C.  
Calle Valladolid 149  
Urb. Mayorsazgo II Elipse, Ate  
Lima, Peru  
Telefono: 01-683-0473 / 683-0476  
E-mail informes@jboingenieros.com

EXPEDIENTE N° 45891-2020-JBO

### INFORME DE ENSAYO

**SOLICITANTE** : Villafuerte Gorrio, Rosario del Pilar **PROYECTO** : Influencia de mallas electrosoldadas en mureta de ladrillo piramida en una vivienda autoconstruida, San Martín de Porres - 2021

**DIRECCIÓN** : Ate, Lima

**REFERENCIA** : Solicitud de Servicio N° 45891-2021-JBO **UBICACIÓN** : San Martín de Porres, Lima

**FECHA DE RECEPCIÓN** : Lima, 18 de setiembre del 2021 **FECHA DE INICIO** : Lima, 18 de setiembre del 2021

#### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL A MURETES DE ALBAÑILERÍA CON MALLA ELECTROSOLDADA ELABORADOS DE LADRILLO TUBULARES EMPLEANDO PRENSA HIDRÁULICA MDA-200 (NTP 399.621 - 2004)

Muestra	Largo (cm)			Ancho (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )			Carga de Ruptura (kg/cm <sup>2</sup> )	v'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Prom. v'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Desv. Estén.	
	Lado 1	Lado 2	Prom.	Lado 1	Lado 2	Prom.	Lado 1	Lado 2	Prom.					
Mureta 6	59.99	59.73	59.86	60.12	60.11	60.12	13.20	12.97	13.09	1110.06	10395.25	9.36	9.441	0.127
Mureta 7	59.58	59.73	59.66	60.00	60.00	60.00	13.18	13.15	13.17	1113.86	10426.37	9.36		
Mureta 8	60.00	60.04	60.02	60.05	60.03	60.04	13.18	12.98	13.08	1110.44	10303.04	9.36		
Mureta 9	59.15	59.57	59.36	60.01	59.97	59.99	12.82	13.13	12.98	1094.97	10401.55	9.50		
Mureta 10	59.88	59.67	59.77	60.04	60.03	60.03	12.87	12.92	12.90	1092.42	10634.76	9.64		
Resistencia característica a compresión diagonal a muretas de albañilería v'm -											9.32 Kg/cm <sup>2</sup>			

La resistencia característica a compresión diagonal a muretas de albañilería (v'm) es 9.32 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que de acuerdo a la Norma Técnica E.070, los muretes tomados son aproximadamente el mismo que los ladrillos de rejilla industrial donde su margen mínimo es de 9.2 kg/cm<sup>2</sup> de esta manera decimos que los muretes son aceptables. Se observó que la falla atravesó tanto a las unidades de albañilería como al mortero, lográndose maximizar la resistencia a fuerza constante.

#### MATERIALES:

Dimensiones de mureta : Mureta de 60 x 60 cm con 1 cm de junta  
Especificaciones de Fabrica : Ladrillo Pirámide Pandonta  
Dimensiones del ladrillo : Ancho 11 cm, Alto 9 cm, Largo 23 cm  
Resistencia de mortero : 146.38 kg/cm<sup>2</sup>  
Edad del murete : 28 días  
Concreto líquido : 141.12 kg/cm<sup>2</sup>

#### OBSERVACIONES:

- Mortero diseñado por el laboratorio JBO Ingenieros SAC  
- Cemento Portland Tipo I  
- Prensa HIDRÁULICA MDA-200  
- Los especímenes cilíndricos fueron almacenados a temperatura entre 18°C - 27°C y almacenamiento libre de humedad  
- Muestras tomadas de lote de ladrillos producidos por PIRÁMIDE S.A.C.

#### REFERENCIA:

NTP 399.621 - 2004 Unidades de albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.  
Norma E.070 - 2006 Albañilería. (Normas legales peruanas)  
ITINTEC 331.017 Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo.  
ASTM C 1019-2002 Standard Test Method for Sampling and Testing Grout



Fecha de emisión : Lima, 20 de octubre del 2021

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del usuario.

MARCO ANTONIO  
MORENO FLORES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 176318