



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Análisis de muro de albañilería reforzado con malla zaranda galvanizada de 4 mm ante esfuerzos a compresión y de corte, Manchay distrito de Pachacámac, en 2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Pacheco Huamani, Luis Alberto (ORCID: 0000-0001-8160-943X)

ASESOR:

Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo (ORCID: 0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado en especial a mis abuelos que D.E.P. Vicente Huamani y Paulina Carbajal, a mis padres Senon Pacheco y Marcelina Carbajal por todo el esfuerzo, dedicación y confianza depositada en mí, gracias por haberme fomentado en mí el deseo de superación y lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Especialmente a Dios por darme la capacidad y sabiduría para desarrollar esta investigación, a mis abuelos, mis padres, hermanas por su dedicación y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Y un agradecimiento a mi asesor Mg. Ing. Carlos Minaya por sus enseñanzas, consejos y recomendaciones para realizar mi tesis.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida y profesional a las que me encantaría agradecerles su consejo, amistad y apoyo, sin importar donde estén quiero darles las gracias por todo lo que me han brindado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	introducción	9
II.	marco teórico	12
III.	metodología.....	19
3.1	Tipo y diseño de investigación	19
3.2	variables y operacionalización	20
3.3	población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis... 21	
3.4	técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5	Procedimientos	23
3.6	métodos de análisis de datos.....	23
3.7	aspectos éticos	23
IV.	RESULTADOS	23
V.	DISCUSIÓN.....	35
VI.	CONCLUSIONES.....	38
VII.	RECOMENDACIONES	39
	REFERENCIAS.....	40
	ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: resultados de pilas de albañilería sin refuerzo	25
Tabla 2: resultados de pilas de albañilería sin refuerzo	26
Tabla 3: resultados de pilas de albañilería sin refuerzo	26
Tabla 4: resultados de pilas de albañilería con refuerzo.....	27
Tabla 5: resultados de pilas de albañilería con refuerzo.....	29
Tabla 6: resultados de muretes de albañilería sin refuerzo	29
Tabla 7: resultados de resistencia a corte en muretes de albañilería sin refuerzo ...	30
Tabla 8: resultados de resistencia a corte en muretes de albañilería con refuerzo ..	30
Tabla 9: análisis de precios unitarios para la colocación de la malla zaranda galvanizada	32
Tabla 10: análisis de precios unitarios del tarrajeo de muro reforzado.....	32
Tabla 11: análisis de precios unitarios para la colocación de la malla zaranda galvanizada	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: malla zaranda galvanizada.....	16
Figura 3: ubicación de la zona de estudios	24
Figura 4: representación gráfica de resultados a esfuerzos a compresión reforzado y convencional	27
Figura 5: representación gráfica de resultados a esfuerzos a compresión reforzado y convencional con diferentes materiales	28
Figure 6: representación gráfica de resultados a esfuerzos a compresión reforzado y convencional	31
Figura 7: representación gráfica de resultados a esfuerzos a compresión reforzado y convencional con diferentes materiales	31

RESUMEN

En este presente trabajo su objetivo fue dar a conocer el análisis del muro de albañilería confinada mediante el refuerzo de malla zaranda galvanizada ante esfuerzos a compresión axial y de corte mediante la elaboración de pilas y muretes de albañilería elaborados con ladrillos King Kong 18 huecos.

Esta investigación se desarrolló con el único fin de que los muros de albañilería mejoren en su resistencia a compresión y corte diagonal empleando la malla zaranda como refuerzo en ambas caras de las pilas y muretes de albañilería, para lo cual, se hicieron comparaciones utilizando como referencia dos tesis.

Dichas investigaciones utilizaron una metodología experimental donde desarrollaron ciertos ensayos como la resistencia a compresión axial y corte diagonal con un diámetro de 6 mm de diámetro de la malla electrosoldada con respecto a pilas y muretes de resistencias convencionales de $f'm = 64 \text{ kg/cm}^2$ y $V'm = 8.1 \text{ kg/cm}^2$ para ambas tesis, de esta manera se identificó el diámetro de refuerzo de la malla zaranda de 4 mm.

Finalmente, con los ensayos se vio, que es factible este uso de malla zaranda como un refuerzo en muros de albañilería por su fácil aplicación, costo menor al refuerzo con malla electrosoldada y se sugirió que se empleen más estudios para que este sea utilizado como un refuerzo en muros de albañilería. Aumentó significativamente en la resistencia a corte y un aumento moderado en compresión axial.

Palabras claves: Muro de albañilería, compresión axial, compresión a corte, malla zaranda galvanizada.

ABSTRACT

In this present work, its objective was to present the analysis of the confined masonry wall by reinforcing the galvanized sieve mesh under axial compression and shear stresses by making piles and masonry walls made with 18-hole King Kong bricks.

This research was carried out with the sole purpose that the masonry walls improve in their resistance to compression and diagonal cutting using the sieve mesh as reinforcement on both sides of the masonry piles and walls, for which, comparisons were made using as reference two theses.

These investigations used an experimental methodology where they developed certain tests such as resistance to axial compression and diagonal cut with a diameter of 6 mm in diameter of the welded mesh with respect to piles and low walls of conventional resistances of $f'm = 64 \text{ kg / cm}^2$ and $V'm = 8.1 \text{ kg / cm}^2$ for both theses, in this way the reinforcement diameter of the sieve mesh of 4 mm was identified.

Finally, with the tests it was found that this use of sieve mesh as a reinforcement in masonry walls is feasible due to its easy application, lower cost than the reinforcement with electrowelded mesh and it was suggested that more studies be used for it to be used as a reinforcement in masonry walls. Significantly increased cut resistance and a moderate increase in axial compression.

Key words: Masonry wall, axial compression, shear compression, galvanized sieve mesh.

I. INTRODUCCIÓN

Las construcciones internacionales de viviendas tipo albañilería confinada es tradicional con alturas de hasta 5 niveles. Las construcciones en Madrid con unidades de albañilería esta muy extendida tanto por su facilidad de construcción y por costo. Dichas construcciones son de manera informal o autoconstrucciones, este debido a un aumento de la tasa de crecimiento poblacional, necesidad de poder tener una vivienda y bajos ingresos económicos. Este factor imposibilita poder contratar a un profesional o técnico para el análisis y diseño estructural de las viviendas. Todo ello con lleva a realizar los autoconstrucciones de las viviendas y resolver las necesidades de poder tener una vivienda, el cual no posee ninguna seguridad ante cualquier evento natural o ante solicitaciones de cargas. Cabe destacar que el sector de la costa se encuentra en una zona propenso al sismo, por esta razón las viviendas del tipo mencionadas tienden a un peligro de falla mayor y tener en cuenta las reparaciones, daños materiales ocasionados, económicas y la integridad de las personas. Las técnicas de reforzamiento empleados en muros, fueron con cerchas. Por tal razón se debe dar mayor importancia de aplicar los reglamentos establecidos y técnicas de reforzamiento para minimizar los daños ¹.

Los autoconstrucciones de viviendas de albañilería como en México, Chile y Perú tienen mayor posibilidad de sufrir daños severos o poder colapsar durante las solicitaciones de carga y poseen mayor fragilidad. Esta fragilidad es normalmente la composición de sus materiales que lo componen la mampostería, los cuales poseen una baja tenacidad al aplastamiento y corte. Además, la mayoría de las construcciones de mampostería fueron construidos sin realizar los estudios y diseño de un profesional técnico, lo que implica, que construyeron sin la aplicación de las normas técnicas y son vulnerables a un evento sísmico. Para ello se emplearon algunas técnicas de reforzamiento con fibras de vidrio, fibras de carbono y mallas electrosoldadas.

Los sistemas estructurales de mampostería a nivel de los distritos de Lima, el 84.78% están construidos con muros a base de unidades de albañilería, el cual está sometido a soportar cargas que actúan sobre ella. Por lo tanto, el sistema de albañilería es una mejor alternativa de construcción en el distrito de Pachacámac, el 52.27% de las

construcciones son con las unidades de albañilería, por ello el autoconstrucción permite a la población de bajos ingresos económicos adquirir terrenos aledaños al distrito y aspirar una vivienda ².

El comportamiento mecánico de la albañilería es más complejo, porque la albañilería confinada consta básicamente de dos componentes diferentes, las unidades de albañilería y las juntas de mortero. Las viviendas de San Pablo de Manchay, distrito de Pachacámac, en su gran mayoría son autoconstruidas. Por estas razones, es necesario seguir realizando un estudio para poder determinar el desempeño del muro de manera económica y sostenible para un mejor desempeño en la resistencia a compresión y las cargas horizontales.

Por tal motivo, la intención de la presente investigación fue analizar los esfuerzos a compresión y de corte de muro de albañilería reforzando externamente con malla zaranda galvanizada y determinar el desempeño de dichos elementos a través de los muretes de albañilería y poder hacer los ensayos a compresión axial y de corte con respecto a uno convencional.

Formulación de problemas

Problema general

¿De qué manera el refuerzo con malla zaranda galvanizada influye en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?

Problemas específicos

¿De qué manera las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?

¿De qué manera las dimensiones de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?

¿De qué manera el diámetro de la malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?

Justificación de estudio

La construcción de edificaciones con muros de albañilería es de mayor aplicación casi en todas partes del país, el cual proporciona aislamiento térmico y acústico. Esta investigación se realiza porque frecuentemente los autoconstrucciones se incrementan en la población de bajos ingresos. El uso de estructuras de albañilería en áreas con mayor sismicidad combinada con su vulnerabilidad, conlleva a un peligro significativo de riesgo, por lo cual, es de gran importancia mejorar en las construcciones en cuanto a la tenacidad, ductilidad y rigidez de los tabiques de albañilería, motivo por el cual, se analizará el muro de albañilería convencional y reforzado con malla zaranda galvanizada para así determinar el desempeño de muro reforzado y aplicar en las construcciones a realizar en San Pablo de Manchay, distrito de Pachacámac.

Hipótesis general

El refuerzo de malla zaranda galvanizada influye en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

Hipótesis específico

Las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

Las dimensiones de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

El diámetro de la malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

Objetivo general

Determinar la influencia del refuerzo de la malla zaranda galvanizada en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

Objetivos específicos

Determinar la influencia de las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

Determinar la influencia de las dimensiones de la malla zaranda galvanizada en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

Determinar la influencia del diámetro de la malla zaranda galvanizada en relación al costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

II. MARCO TEÓRICO

Para (CUETO, y otros, 2018), en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada ***“Reforzamiento de la albañilería confinada más utilizada en Arequipa con malla electrosoldada”***, de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, cuyo **objetivo** fue analizar el comportamiento mecánico de la albañilería confinada, a través de pilas y muretes hechos con unidades de albañilería hueca mecanizada sin refuerzo y reforzado con malla electrosoldada. El **método** empleado correspondió a la investigación de enfoque cuantitativo, de diseño experimental, la población y la **muestra** con la que trabajo fue construir 8 pilas y muretes de albañilería que fueron elaborados para evaluar la resistencia a compresión axial y diagonal, los **resultados** obtenidos de resistencia a compresión axial fueron de $f'm$ 61.65 kgf/cm² y reforzado de $f'mr$ 64.78 kg/cm² y la resistencia a compresión diagonal fue de $v'm$ 8.25 kgf/cm² y reforzado de $v'mr$ 12.14 kg/cm². **Concluyendo** que la resistencia a compresión axial de muros reforzados con mallas electrosoldadas incrementa en 5.1% y la resistencia a corte diagonal en un 47.2 % respecto a un muro sin reforzar ³.

Por otra parte (LUJÁN , 2018), en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada ***“Reforzamiento de los muros de albañilería confinado con mallas de acero”***, de la Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú, teniendo como **objetivo**; explicar experimentalmente que el refuerzo de malla de acero en los muros de mampostería confinada mejorar la ductilidad y el costo de aplicación. La

metodología usada correspondió a una exploración de enfoque cuantitativo y experimental; la población y **muestra** con que trabajo fue hacer una reparación mediante el refuerzo con mallas de acero tres muros afectados por una carga cíclica hasta un límite de 0.002 de distorsión y someter a un ensayo hasta colapsar. El **resultado** promedio obtenidos de resistencia a corte diagonal fue de $v'm$ de 1.25 MPa y la resistencia a compresión de $f'm$ 9.46 MPa. Finalmente, tuvo la **conclusión** de; la tenacidad máxima de los paredes reparados y reforzados incrementó en un 32% con respecto al muro sin reforzar, la ductilidad se incrementó en un 36%, el cual permite mayor tiempo de escapatoria a las personas ante un evento sísmico ⁴ .

Por su parte (CEVALLOS , y otros, 2018), en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada ***“Reforzamiento estructural de muros de ladrillo pandereta con mallas para tarrajeo y electrosoldada”***, de la Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú, teniendo como **objetivo**: evaluar el comportamiento estructural de muretes de albañilería con construidos con ladrillos panderetas existentes en el mercado, el **método** empleado correspondió a un enfoque cuantitativo, de diseño experimental, la población y **muestra** de estudio fueron nueve muretes, los cuales fueron sometidos a ensayos a compresión diagonal, obteniendo los **resultados** de $v'm$ 9.65 kg/cm² sin reforzamiento, $v'm$ 8.22 kg/cm² con malla para tarrajeo y $v'm$ 8.58 kg/cm² con malla electrosoldada y los costos por m² fueron un promedio de S/ 44.35, S/50.29 y S/57.53 respectivamente, **concluyendo** que los muretes sin reforzamiento fallaron me manera frágil y abrupta, mientras que los muretes con reforzamiento mostraron un comportamiento de falla gradual y el costo se incrementa en un 13% y 29% respecto a un muro sin reforzar ⁵ .

Por otra parte (ZUNIGA, y otros, 2017), en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada ***“Análisis comparativo de la resistencia a compresión axial de pilas y compresión diagonal de muretes de albañilería, sin tarrajeo, con tarrajeo y tarrajeo reforzado con soga driza utilizando ladrillos King Kong de 18 huecos y blocker”***, de la Universidad Andina del Cusco, cuyo **objetivo** fue, analizar comparativamente las tenacidades a aplastamiento axial de pilas y diagonal de paredes de mampostería sin tarrajeo, con tarrajeo y con tarrajeo reforzado con soga

driza. La **metodología** empleada corresponde a una exploración de enfoque cuantitativo, de diseño experimental, la población y **muestra** con la que trabajo fue 5 muretes y pilas respectivamente, obteniendo los **resultados** a compresión axial de pilas; muro sin tarrajeo (18.89 kg/cm²), con tarrajeo (21.62 kg/cm²) y tarrajeo reforzado con soga driza (22.37 kg/cm²), mientras que los valores de resistencia diagonal fueron: muretes sin tarrajeo ($v'm=3.57$ kg/cm²), con tarrajeo (4.26kg/cm²) y con tarrajeo reforzado con drizas (5.30 kg/cm²), **concluyendo** que se incrementó en un 18.42 % en la resistencia a compresión y en un 48.46% en la resistencia diagonal ⁶.

Por su parte (LEYVA , y otros, 2019), en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, titulada ***“Estado del arte del reforzamiento de muros de mampostería no estructurales con el uso de polímeros reforzados con fibras”***, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, cuyo **objetivo** fue, realizar el estado de arte del uso de polímeros reforzados con fibras como material de reforzamiento para mampostería no estructural. El **método** empleado perteneció a la investigación de enfoque cuantitativo, de diseño experimental, la población y la **muestra** con la que trabajo correspondió a dos muros reforzados con fibras de polímero. Cuya **conclusión** fue, que el uso de fibras de polímero como material de refuerzo disminuye el fallo frágil en los muros, aumenta la resistencia máxima en un 50% y la capacidad de deformación en un 70% ⁷.

Para (HERNÁNDEZ, 2013), en su tesis para optar el título profesional de Magister en Ciencias de la Construcción, titulada ***“Comportamiento de muros de mampostería de block hueco sujeto a cargas laterales, reforzado con fibras de vidrio en las juntas de mortero”***, de la Universidad Autónoma de Querétaro, cuyo **objetivo** de estudio fue; analizar el incremento en la tenacidad a cortante en muros de mampostería confinada, para ello tuvo que reforzar las diagonales de este utilizando varillas de polímero fibro-reforzado entre las juntas horizontales de mortero, es decir, el refuerzo de varillas fueron embebidas en el mortero que van entre las unidades de albañilería y así poder determinar el desempeño ante cargas aplicadas sobre dicha estructura de albañilería. El **método** empleado concernió a la investigación de enfoque cuantitativo, de diseño experimental, la población y la **muestra** con la que trabajo

corresponde a dos muros de albañilería confinada, el **resultado** obtenido en la resistencia cortante fue de $v_m = 6.46 \text{ kg/cm}^2$ y la resistencia a compresión de $f_m = 57.60 \text{ kg/cm}^2$, **concluyendo** que, la resistencia máxima del muro con refuerzo fue 1.53 veces la del muro no reforzado. El muro reforzado presentó un patrón de agrietamiento distribuido y de ancho menor que el muro convencional, el cual posee una resistencia mayor al muro sin reforzamiento ⁸.

Con respecto (VEGA, 2015), en su tesis para optar el título profesional de Magister en Ingeniería Civil con énfasis en Ingeniería Estructural, titulada ***“Comportamiento dinámico de muros de mampostería no estructural reforzados mediante polímero reforzados con fibra de carbono, CFRP”***, de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, cuyo objetivo de estudio fue, evaluar el comportamiento ante acciones de cargas cíclicas de muros de mampostería confinada, reforzados externamente mediante fibras de carbono. El **método** empleado perteneció a una investigación de enfoque cuantitativo, de diseño experimental, la población y **muestra** con la que trabajó fue de 14 especímenes, el **resultado** promedio obtenido fue de $f_m 5.24 \text{ MPa}$, **concluyendo** que los tejidos de fibra de carbono utilizados en el reforzamiento estructural contribuye significativamente a mejorar el desempeño de muros ante sollicitaciones de cargas de sismo, el cual aumento en la resistencia de hasta 18.8 veces y el costo promedio por m^2 de un muro reforzado con CFRP fue de \$ 193.951, mientras que un muro reforzado con mortero y malla electrosoldada fue de \$ 94.79 ⁹.

Con respecto (YACILA, y otros, 2019), en su tesis para optar el título profesional de Magister en Ingeniería Civil, titulada ***“Analysis of the use 4 seismic reinforcement alternatives in confined masonry walls”*** de la universidad Pontificia Universidad Católica del Perú, cuyo objetivo de estudio fue analizar el uso de cuatro metodologías de reforzamiento. El **método** empleado perteneció a una investigación de enfoque cuantitativo, de diseño experimental, la población y **muestra** con la que trabajó fue de 5 pilas y muretes de albañilería, los **resultados** obtenidos resistencia a compresión y corte diagonal fueron para malla electrosoldada de $f_m 8.6 \text{ MPa}$ y $v_m 1.7 \text{ MPa}$, malla acero de $f_m 9.46$ y $v_m 1.25 \text{ MPa}$, fibra de carbono de $f_m 8.8 \text{ MPa}$ y $v_m 0.94 \text{ MPa}$, fibra de vidrio de $f_m 12.7 \text{ MPa}$ y $v_m 1.6 \text{ MPa}$, concluyendo que los muros mostraron

las derivas cercanas a límite de reparabilidad de 0.5%, los muretes y pilas elaborados con fibras de carbono mostraron un incremento en la resistencia en un 22% ¹⁰.

Malla zaranda galvanizada

La aplicación de mallas en muros brinda mayor soporte a cargas de agrietamiento diagonal representado en un muro de albañilería.

La malla que se empleó fue de tipo zaranda galvanizada, mostrada en la figura 1, el cual está compuesto de alambres longitudinales y transversales, tiene una excelente resistencia al desgaste por abrasión y por su gran rigidez estructural admite resistir la vibración a la cual es sujeto. Dicha malla se colocó a ambas caras del muro de albañilería y arriostrando con alambres, posterior a ello se realizó el tarrajeo respectivo para someter a los ensayos de compresión y de corte ¹¹.

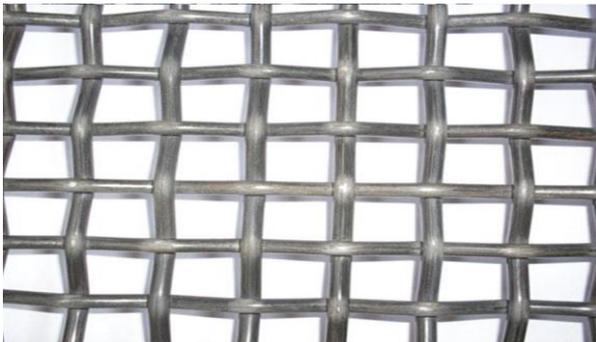


Figura 1: malla zaranda galvanizada

- ✓ Propiedades físicas

El uso de mallas genera un aumento en la tenacidad y en el módulo de ruptura del material, los elementos sin refuerzo con mallas presentan un comportamiento frágil, esto debido a que sin las mallas no se garantiza la repartición de los esfuerzos en toda la estructura ¹².

- Rigidez

La acción de una pared a una fuerza horizontal no solo depende de la rigidez referente entre el muro, elementos de arriostre y la geometría, sino que también es influenciado por las propiedades mecánicas del muro, resistencia a compresión, corte, tensión. La rigidez es la propiedad que posee el material para oponerse a la deformación ¹³.

- ✓ Dimensiones

La malla zaranda es un tejido de alambres longitudinales y transversales. Dicho elemento posee una elevada resistencia al desgaste por abrasión y por su gran rigidez estructural, el cual permite soportar las vibraciones a las cuales son sometidos ¹⁴.

Las dimensiones o las aberturas de la malla varían en función al tipo de uso para la segregación de los minerales y materiales de construcción que se brindan

- Diámetro

El diámetro del alambre de las mallas a utilizar será de 4 mm, el cual, según prodac brinda mayor resistencia.

Muro de albañilería ante esfuerzos

La albañilería es un sistema más empleado en la construcción; esta técnica permite la elaboración de paredes reforzados o convencionales, uniendo las unidades de albañilería por medio del mortero ¹⁵.

La construcción de viviendas con muros de albañilería no reforzado es típico en diferentes países. Estas construcciones son expuestas a eventos sísmicos por su baja resistencia y ductilidad por su poca capacidad de poder disipar la energía. Todo ello genera fallas hasta incluso a un colapso de las viviendas. Los refuerzos son materiales adicionales empleados en los muros de albañilería durante o después de la construcción para así poder dar mayor resistencia, por esa razón se busca diferentes técnicas de reforzamiento al muro ¹⁶.

Por lo tanto, las paredes de albañilería son técnicas constructivas empleados con mayor proporción a nivel del país y se caracterizan porque están íntegramente arriostrados por columnas y vigas. Un muro portante debe tener continuidad para brindar mayor desempeño ante esfuerzos verticales y sísmicas, a fin de transferir los esfuerzos de pisos hasta la cimentación. Las unidades de albañilería que se empleó en el proyecto fue King Kong de 18 huecos.

✓ Propiedades mecánicas

La mayoría de las edificaciones de viviendas usan la mampostería, los cuales se emplean en los elementos estructurales principales para poder salvaguardar la integridad de la construcción ante cargas verticales y laterales tanto en muros de mampostería confinada, reforzada y no reforzada. Por ello la calidad del tipo de material y la aplicación de las normas vigentes en cada región es muy importante para un buen desempeño de un elemento estructural ¹⁷.

- Resistencia a corte

Los muros de albañilería están generalmente diseñados para resistir cargas axiales. Sin embargo, en muchas ocasiones, resultan sometidos a sollicitaciones de corte como consecuencia de cargas laterales ocasionados por el sismo ¹⁸.

- Resistencia a compresión

El uso de las unidades de albañilería King Kong de 18 huecos, posee un soporte a compresión de 277 kg/cm², el cual corresponde al tipo IV de resistencia y durabilidad alta.

Las pilas elaboradas fueron sometidas a compresión axial a una velocidad constante de carga hasta alcanzar la rotura. Se elaboró los muretes respectivos con ladrillos mencionados, reforzado con mallas zaranda galvanizada externamente y posterior a ello se tuvo que tarrear ¹⁹.

✓ Costo directo

El costo de reparación o daños causados por un evento sísmico son elevados para poder reparar, no solo causan pérdidas materiales, vidas humanas, sino desgastan los ingresos económicos de la sociedad. Nuestra sociedad que está en lucha contra la pobreza se ve afectada el desarrollo y genera serios problemas al presupuesto de cada región afectada ²⁰.

El costo de las reparaciones de una albañilería afectados factores del sismo, requieren de materiales, herramientas, equipos y personal capacitado. La aplicación de las mallas zarandas como un refuerzo, es más accesible a los demás materiales de refuerzo.

III. METODOLOGÍA

La metodología son procedimientos que brindan con mayor énfasis para generar soluciones ante los problemas observados y planteados ²¹.

Según las consideraciones propuestas se utilizó el método científico ya que bajo el procedimiento de esta determinaremos nuestros objetivos para la investigación.

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación tipo aplicada posee como finalidad generar nuevos avances a partir de las ciencias obtenidos a través de la investigación. La obtención de la información mediante este tipo de investigación debe ser aplicada donde uno requiera brindando y fomentada al desarrollo de la población ²².

El presente trabajo de investigación fue de tipo aplicada, porque se basó en investigaciones realizadas y las normas para analizar y lograr determinar los objetivos establecidos.

Diseño de investigación

El diseño de investigación es una estrategia para revelar a las interrogantes de investigación y analizar las hipótesis planteadas ²³.

El presente trabajo de investigación fue de un diseño experimental de tipo cuasiexperimento de alcance correlacional.

3.2 variables y operacionalización

La variable independiente es relativamente autónoma sin dependencia. Por otra parte, la variable dependiente, depende de la independiente. Los cuales son acciones de causa y efecto de un proyecto de estudio ²⁴.

definición conceptual

una malla es un producto industrial que generalmente está compuesto por dos elementos se sección transversal y longitudinal de barras o alambres. Dichos elementos pueden estar superpuestos, entrelazados o estar formado por un solo cuerpo, los cuales proporcionan mayor comportamiento a esfuerzos a compresión y tracción ²⁵.

La albañilería confinada es un sistema estructural confinado a lo largo de su perímetro usando elementos estructurales de concreto armado. Los cuales brindan la capacidad de deformación ante cargas laterales ²⁶.

definición operacional

Variable independiente: es aquel variable que va influenciar en el comportamiento ante esfuerzos.

Variable dependiente: aquel variable que está sujeto a causa de efectos de la variable independiente.

Indicadores:

Variable independiente	Rigidez Diámetro
Variable dependiente	Resistencia a corte (v'm) Resistencia a compresión (f'm) Materiales, herramientas, equipos

3.3 población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

población: Es la cantidad general de elementos del que se puede obtener el espécimen y está formado por elementos llamados unidades de muestreo con cierta ubicación en el tiempo y espacio²⁷.

Para la presente investigación, se asumió como población a todos los muros de albañilería de San Pablo de Manchay, distrito de Pachacámac.

Ubicación política:

Provincia: Lima

Distrito: Pachacámac

Centro poblado: Manchay

- **criterios de inclusión**

Las viviendas de albañilería confinada

- **criterios de exclusión**

Las viviendas de maderas

muestra

La muestra es un conjunto o subgrupo de la población de estudio, sobre el cual se recolectarán datos y que debe ser representativo de la población ²⁸.

En el siguiente trabajo se tomó como muestra tres resultados elaborados por los investigadores con respecto a muretes y pilas de albañilería elaboradas en el laboratorio para realizar el análisis de los resultados.

muestreo

Una muestra puede obtenerse de dos maneras. El muestreo probabilístico, permite determinar la probabilidad que cada elemento de estudio puede ser seleccionado al azar. Mientras que, en muestreo no probabilístico, la selección de los elementos de estudio dependerá de ciertas características y criterios de cada investigador ²⁹.

En el presente trabajo se determinó el muestreo de tipo no probabilístico, porque, se asumió la elección de las dimensiones de las muestras y los materiales.

3.4 técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación de datos se llevó a cabo mediante las técnicas de recolección de datos fueron mediante análisis documental de las investigaciones de referencia, los instrumentos de recolección de datos fueron asumidos de los ensayos de las investigaciones precedentes.

validez

La validez manifiesta que tan bien los datos coleccionados cubren el área existente de la investigación, el cual implica medir lo que se pretende medir ³⁰.

Las fichas técnicas de cada ensayo fueron validadas por ingenieros civiles y los resultados de los ensayos fueron validados con las certificaciones brindadas por el especialista del laboratorio.

confiabilidad

La confiabilidad de una herramienta de comprobación, representa al grado en que su estudio reiterado al mismo objeto genera resultados iguales ³¹.

Los ensayos concretos en el presente proyecto fueron confiables, porque, los equipos que se utilizaron poseen certificaciones de calidad y de calibración.

3.5 Procedimientos

Una vez determinados los resultados mediante el análisis documental de las investigaciones de referencia, se analizaron los resultados de los ensayos que fueron validados por los especialistas del laboratorio, mediante la interpolación de datos para obtener los resultados esperados y poder realizar las discusiones con los antecedentes establecidos, brindar las conclusiones y las recomendaciones.

3.6 métodos de análisis de datos

Para determinar un estudio correcto se examinaron los resultados conseguidos en las investigaciones de referencia, en los ensayos de esfuerzos compresión y corte del muro de albañilería reforzado.

3.7 aspectos éticos

La ejecución del proyecto fue con total transparencia y honestidad, reconociendo los derechos de cada autor al mencionar en citas y referencias, los cuales fueron un modelo para la presente investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Ubicación Geográfica

Los materiales para las muestras de los muretes y las pilas de albañilería estuvo proyectado recolectarlas en el centro poblado de manchay, distrito de Pachacámac, provincia de Lima, departamento de Lima, ubicado en San Pablo de Manchay, como se aprecia en la figura 2.

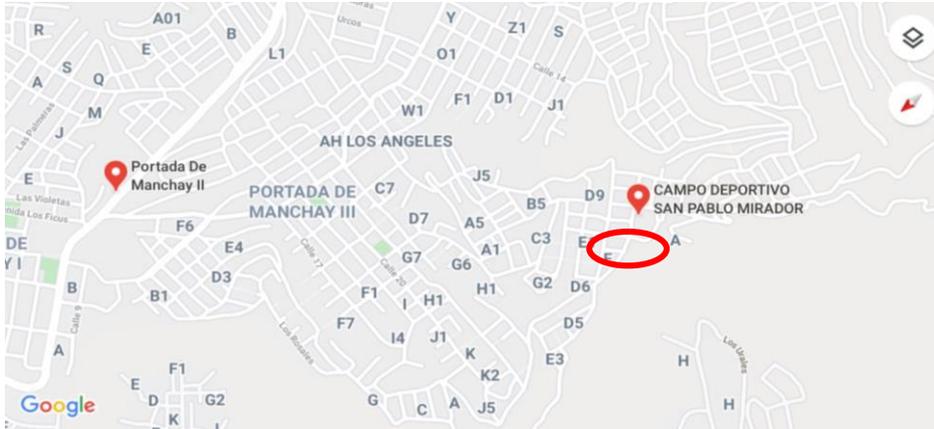


Figura 2: ubicación de la zona de estudios

4.2 Trabajo de obtención de datos

En la época de la emergencia sanitaria de 15 de marzo del 2020 a julio 2020 que nos tocó vivir, donde el virus del Covid 19 estuvo convertido en una pandemia, no se podía salir de los domicilios porque se decretó la inmovilización domiciliaria, estaba prohibido el transporte en bus local e interprovincial y los laboratorios de estructuras estuvieron cerradas, por ende, la opción adecuada para el recojo de información de los datos para elaborar el desarrollo del proyecto de investigación fue mediante la técnica de análisis documental.

Aquel método dio la oportunidad de obtener los datos mediante el acceso a la información de los ensayos y cuadro de resultados realizados de las tesis presentes en los repositorios de las universidades de la facultad de ingeniería civil, también para la obtención de las teorías de los artículos científicos.

4.3 Trabajo de laboratorio

Los cuadros de los resultados de la resistencia a compresión axial y de corte, tanto convencional y reforzado fueron obtenidos mediante del análisis documental a los ensayos practicados y presentes en la tesis de Pavel Toninho, Cueto Sayhua y Rodrigo, Vilca Pacco (2018) en su investigación titulada reforzamiento de la albañilería confinada más utilizada en Arequipa con malla electrosoldada para obtener el título profesional de ingeniería civil de la universidad nacional de san Agustín de Arequipa y en la tesis de Cabrera Alvarez, Christopher Jhoel (2017) en su investigación titulada

Evaluación de la resistencia en prismas de albañilería con mortero de 1.5 cm de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna para obtener el título profesional de ingeniería civil de la universidad privada de Tacna.

Resistencia a compresión axial convencional

Los datos de la resistencia a compresión axial de pilas convencionales fueron obtenidos mediante el ensayo a compresión axial de las muestras elaborados con ladrillos King Kong, de tal manera que se obtuvo una resistencia promedio de $f'm$ (60.7 kg/cm²). Aquel resultado es la obtención del resultado promedio, porque, las unidades de albañilería utilizados en ambos ensayos son similares a las muestras que se tenían previstas elaborar en el laboratorio de estructuras.

Tabla 1: resultados de pilas de albañilería sin refuerzo

Muestra	dimensiones de las pilas/sin refuerzo			Esbeltez	Área	P máx.	$f'm$	Factor	$f'm$ corregido
	largo	Alto	espesor						
	L (mm)	H (mm)	t (mm)						
pila N°01	241.5	614.9	142.1	4.33	343.2	25.65	74.74	0.948	72.48
pila N°02	240.3	614.2	139.5	4.40	335.2	23.45	69.95	0.946	68.15
pila N°03	241.6	614.5	142.3	4.32	343.8	22.89	66.58	0.949	64.53
pila N°04	241.4	615.1	141.5	4.35	341.6	21.48	62.88	1.949	61.05
							Promedio (kgf/cm ²)	66.55	
							Desviación (kgf/cm ²)	4.9	
							$f'm$ (kgf/cm ²)	62	

Fuente: Cueto Sayhua Pavel y Vilca Pacco Rodrigo (2018)

Por otra parte, aquellos resultados que se muestran en la siguiente tabla, poseen similares características a lo establecido en determinar los ensayos.

Tabla 2: resultados de pilas de albañilería sin refuerzo

LADRILLO KING KONG									
Muestra	dimensiones de las pilas/sin refuerzo			Esbelt ez	Área	P máx.	f´m	Factor	f´m corregido
	largo	Alto	espesor						
	L (cm)	H (cm)	t (cm)	(H/t)	(cm2)	(Ton)	(Kgf/cm2)	Corrección	(Kgf/cm2)
pila N°01	23.7	55.4	14.0	3.96	331.8	23.4	70.52	0.948	66.9
pila N°02	23.7	55.0	14.0	3.93	331.8	19.2	57.87	0.947	54.8
pila N°03	23.7	55.0	14.0	3.93	331.8	20.1	60.58	0.947	57.5
pila N°04	23.7	55.3	14.0	3.95	331.8	19.9	59.98	0.948	56.7
pila N°05	23.7	55.5	14.0	3.96	331.8	15.9	47.92	0.949	45.4
							Promedio (kgf/cm2)	59.0	
							Desviación (kgf/cm2)	5.4	
							f´m (kgf/cm2)	54	

Fuente: Cabrera Alvarez Christopher Jhoel (2017)

Promedio de resultados: De los resultados mostrados en las anteriores tablas, se obtuvo el siguiente resultado promedio de resistencia a compresión que se muestra en la tabla y las gráficas.

Tabla 3: resultados de pilas de albañilería sin refuerzo

LADRILLO KING KONG									
Muestra	dimensiones de las pilas/ sin refuerzo			Esbelt ez	Área	P máx.	f´m	Factor	f´m corregido
	largo	Alto	espesor						
	L (cm)	H (cm)	t (cm)	(H/t)	(cm2)	(Tonf)	(Kgf/cm2)	Corrección	(Kgf/cm2)
pila N°01	23.8	56.3	14.0	4.01	333.3	21.33	63.99	0.948	60.7

Fuente: Propio del investigador

Resistencia a compresión reforzada con malla zaranda galvanizada

Los datos de la resistencia a compresión axial de pilas reforzados fueron obtenidos mediante el ensayo a compresión axial de las muestras elaborados con ladrillos King Kong, de tal manera que se obtuvo una resistencia promedio de f´m (65 kg/cm2), el

cual está por encima del rango mínimo estimado por la norma E 070. Aquel resultado es la obtención directa, porque, las unidades de albañilería y el refuerzo utilizados son similares a las muestras que se tenían previstas elaborar en el laboratorio de estructuras.

Tabla 4: resultados de pilas de albañilería con refuerzo

LADRILLO KING KONG									
Muestra	pilas / con refuerzo			Esbeltez (H/t)	Área (cm ²)	P máx. (Tonf)	f´m (Kgf/cm ²)	Factor Correc.	f´m corregido (Kgf/cm ²)
	largo	Alto	espesor						
	L (mm)	H (mm)	t (mm)						
pila N°01	242.1	615.3	189.6	3.25	459.0	32.37	70.52	0.948	64.9
pila N°02	240.8	615.4	190.2	3.24	458.0	34.12	74.50	0.946	68.51
pila N°03	239.9	614.9	190.9	3.22	458.0	34.69	75.75	0.949	69.59
pila N°04	241.2	615.5	190.1	3.24	458.5	32.59	71.08	1.949	65.37
Promedio (kgf/cm ²)									67.09
Desviación (kgf/cm ²)									2.3
f´m (kgf/cm ²)									65

Fuente: Cueto Sayhua Pavel y Vilca Pacco Rodrigo (2018)

La pila reforzada con malla zaranda galvanizada tuvo un incremento de 4.3 kg/cm² con respecto a las pilas convencionales como se aprecia en la figura 3.

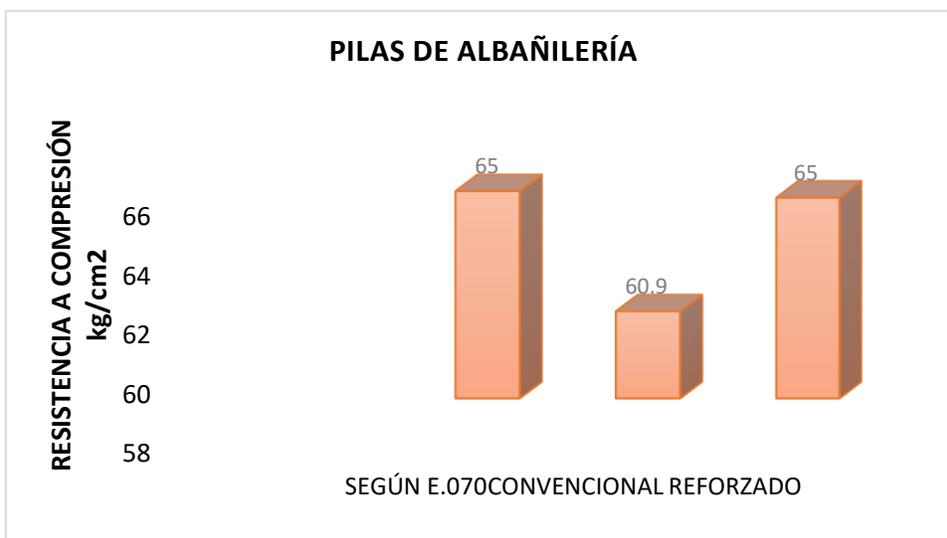


Figura 3: representación gráfica de resultados a esfuerzos a compresión reforzado y convencional

Los diferentes refuerzos que emplearon en la elaboración de pilas de albañilería los antecedentes y el empleo de la presente investigación, se muestran en el gráfico 4.

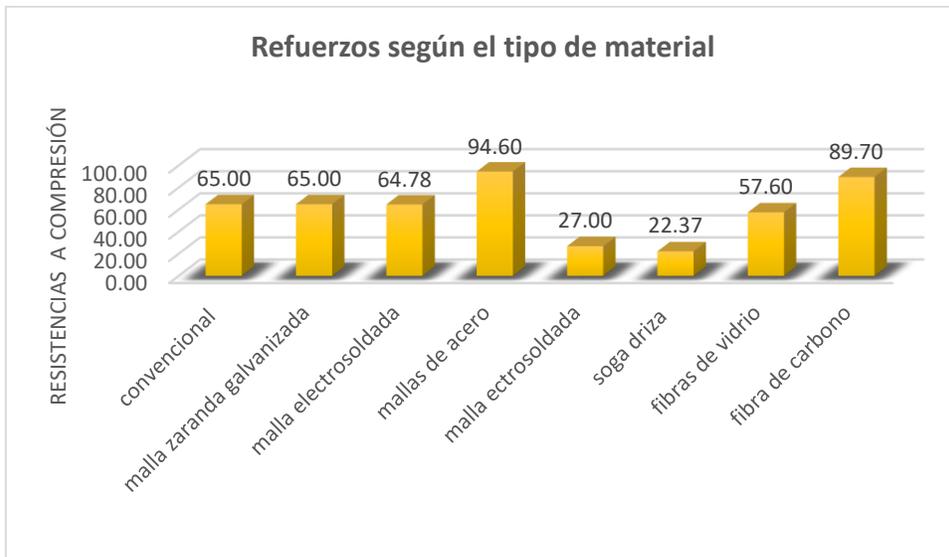


Figura 4: representación gráfica de resultados a esfuerzos a compresión reforzado y convencional con diferentes materiales

Resistencia a corte diagonal convencional

Los datos de la resistencia a compresión diagonal de muretes convencionales fueron obtenidos mediante el ensayo a compresión diagonal de las muestras elaborados con ladrillos King Kong, de tal manera que se obtuvo una resistencia promedio de $v'm$ (7.0 kg/cm²). Aquel resultado es la obtención del promedio de resultados, porque, las unidades utilizados son similares a las muestras que se tenían previstas elaborar en el laboratorio de estructuras.

Tabla 5: resultados de pilas de albañilería con refuerzo

LADRILLO KING KONG							
Muestra	murete / sin refuerzo				Área (cm ²)	P max. (Tonf)	v'm (Kgf/cm ²)
	largo	Alto	espesor	Diagonal			
	L (mm)	H (mm)	t (mm)	D (mm)			
murete N°01	615.3	615.5	142.2	870.3	1237.5	11.73	9.4
murete N°02	614.9	614.9	141.3	869.6	1228.7	12.94	10.5
murete N°03	615.2	615.2	140.9	870.0	1225.9	10.28	8.3
murete N°04	615.1	614.8	140.3	869.7	1220.2	10.4	8.5
promedio (kgf/cm ²)							9.2
Desv.(kgf/cm ²)							1.0
v'm (kgf/cm ²)							8.2

Fuente: Cueto Sayhua Pavel y Vilca Pacco Rodrigo (2018)

Por otra parte, aquellos resultados que se muestran en la siguiente tabla, poseen similares características a lo establecido en determinar los ensayos.

Tabla 6: resultados de muretes de albañilería sin refuerzo

LADRILLO KING KONG							
Muestra	dimensiones del murete / sin refuerzo				Área (cm ²)	P máx. (Tonf)	v'm (Kgf/cm ²)
	largo	Alto	espesor	Diagonal			
	L (cm)	H (cm)	t (cm)	D (mm)			
MRT-1	66.0	67.2	14.1	94.2	1328.0	9.63	7.2
MRT-2	66.0	66.0	14.0	93.3	1306.7	7.53	5.7
MRT-3	66.1	65.7	14.1	93.2	1314.0	8.22	6.2
MRT-4	66.8	66.4	14.2	94.2	1337.4	8.59	6.4
MRT-5	66.0	65.6	13.3	93.1	1237.6	8.2	6.6
promedio (kgf/cm ²)							6.4
Desviación (kgf/cm ²)							0.5
v'm (kgf/cm ²)							5.9

Fuente: Cabrera Alvarez Christopher Jhoel (2017)

Resultado promedio: De los resultados mostrados en las anteriores tablas, se obtuvo el siguiente resultado promedio de resistencia a corte que se muestra en la tabla 7.

Tabla 7: resultados de resistencia a corte en muretes de albañilería sin refuerzo

LADRILLO KING KONG							
Muestra	dimensiones del murete / sin refuerzo				Área	P máx.	v´m
	largo	Alto	espesor	Diagonal			
	L (mm)	H (mm)	t (mm)	D (mm)	(cm2)	(Tonf)	(Kgf/cm2)
MR-01	65.41	65.41	13.99	92.50	1270.67	9.73	7.0

Fuente: Propio del investigador

Resistencia a corte reforzado con malla zaranda galvanizada

Los datos de la resistencia a compresión diagonal de muretes convencionales fueron obtenidos mediante el ensayo a compresión diagonal de las muestras elaborados con ladrillos King Kong, de tal manera que se obtuvo una resistencia promedio de f´m (12.1 kg/cm²) como se aprecia en la tabla 8, el cual está por encima del rango mínimo estimado por la norma E 070. Aquel resultado es la obtención directa, porque, las unidades y el refuerzo utilizados son similares a las muestras que se tenían previstas elaborar en el laboratorio de estructuras.

Tabla 8: resultados de resistencia a corte en muretes de albañilería con refuerzo

LADRILLO KING KONG							
Muestra	murete/ con refuerzo				Área	P max.	v´m
	largo	Alto	espesor	Diagonal			
	L (mm)	H (mm)	t (mm)	D (mm)	(cm2)	(Tonf)	(Kgf/cm2)
murete N°01	615.6	615.2	190.6	870.3	1658.8	21.03	12.6
murete N°02	615.3	615.6	191.2	870.4	1664.1	20.43	12.2
murete N°03	614.9	614.8	190.9	869.5	1660.0	20.34	12.2
murete N°04	614.8	615.1	191.2	869.7	1662.9	20.3	12.2
					promedio (kgf/cm ²)		12.3
					Desviación (kgf/cm ²)		0.2
					v´m (kgf/cm ²)		12.1

Fuente: Cueto Sayhua Pavel y Vilca Pacco Rodrigo (2018)

El murete reforzado con malla zaranda galvanizada tuvo un incremento de 5.1 kg/cm² con respecto al murete convencional como se aprecia en la figura 5.

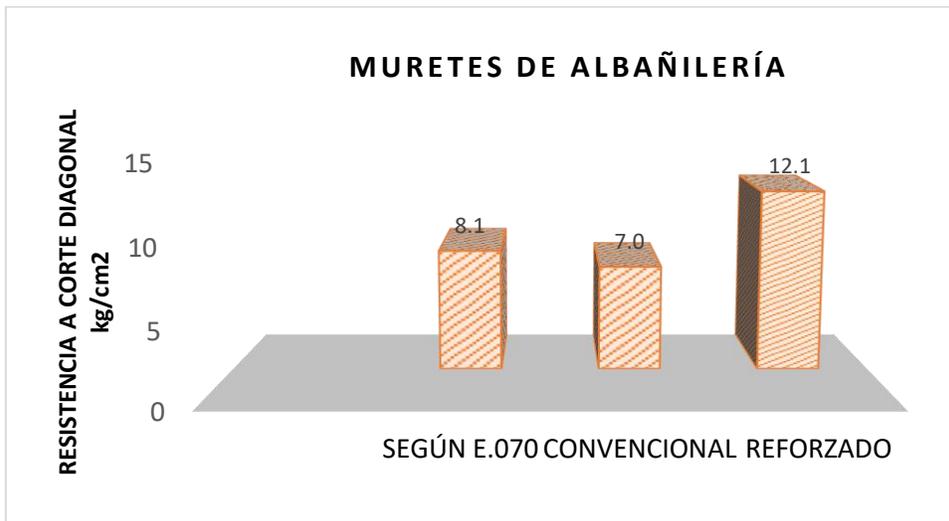


Figure 5: representación gráfica de resultados a esfuerzos a compresión reforzado y convencional

Los diferentes refuerzos que emplearon en la elaboración de muretes de albañilería los antecedentes y el empleo de la presente investigación, se muestran en el gráfico 6.



Figura 6: representación gráfica de resultados a esfuerzos a compresión reforzado y convencional con diferentes materiales

En análisis de precios unitarios del refuerzo con malla zaranda galvanizada y tarrajeo estimado por metro cuadrado de las unidades de albañilería, se muestran en la tabla 9 y 10.

Tabla 9: *análisis de precios unitarios para la colocación de la malla zaranda galvanizada*

PARTIDA: COLOCACIÓN DE LA MALLA ZARANDA GALVANIZADA						
velocidad de la producción						
m2/DÍA	MO.	32.00	EQ.	32.00	Costo unitario directo por : m2	14.63
Descripción Recurso						
Unidad						
Cuadrilla						
Cantidad						
Precio S/.						
Parcial S/.						
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.10	0.025	22.95	0.57	
OPERARIO	hh	1.00	0.250	20.99	5.25	
OFICIAL	hh	1.00	0.250	15.79	3.95	
						9.77
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16	Kg		0.030	5.20	0.16	
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #8	Kg		0.060	3.22	0.19	
MALLA ZARANDA GALVANIZADA	kg		1.070	3.20	3.42	
						3.77
EQUIPOS						
TALADRO CON BROCA	hm	1.0000	0.25	3.17	0.79	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.03	9.77	0.29	
						1.09

Fuente: Propio del investigador

Tabla 10: *análisis de precios unitarios del tarrajeo de muro reforzado*

TARRAJEO DE MURO REFORZADO e=1.5 cm						
velocidad de la producción						
m2/DÍA	M O.	9.00	EQ	9.00	Costo unitario directo por : m2	35.68
Descripción Recurso						
Unidad						
Cuadrilla						
Cantida d						
Precio S/.						
Parcial S/.						
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.10	0.089	22.95	2.04	

OPERARIO	hh	1.00	0.89	20.99	18.66
PEÓN	hh	1.00	0.89	15.79	14.04
					34.73
Materiales					
CEMENTO TIPO I 42.5 Kg	bls		0.015	20.00	0.30
ARENA FINA	m3		0.015	40.00	0.63
AGUA POTABLE	m3		0.004	4.66	0.02
					0.95
EQUIPOS					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.03	34.73	1.04
					1.04
TOTAL					50.31

Fuente: Propio del investigador

El costo requerido para el refuerzo y tarrajeo del muro de albañilería es un promedio de S/ 50.31 por m2 como se puede apreciar en las tablas 9 y 10, los cuales resultan un menor costo en función al refuerzo con malla electrosoldada como se aprecia en la tabla 11.

Tabla 11: análisis de precios unitarios para la colocación de la malla zaranda galvanizada

PARTIDA: COLOCACIÓN DE LA MALLA ELECTROSOLDADA						
velocidad de la producción						
m2/día	MO.	32.00	EQ.	32.00	Costo unitario directo por : m2	16.98
Mano de Obra						
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
CAPATAZ	hh	0.10	0.025	22.95	0.57	
OPERARIO	hh	1.00	0.250	20.99	5.25	
OFICIAL	hh	1.00	0.250	15.79	3.95	
					9.77	
Materiales						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #16	Kg		0.03	5.20	0.16	
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #8	Kg		0.06	3.22	0.19	
MALLA ELECTROSOLDADA	kg		1.07	5.40	5.78	

					6.13
EQUIPOS					
TALADRO CON BROCA	hm	1.00	0.25	3.17	0.79
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.03	9.77	0.29
					1.09

TARRAJEO DE MURO REFORZADO e=2.5 cm						
velocidad de la producción						
m2/DI A	MO.	9.00	EQ.	9.00	Costo unitario directo por : m2	37.36
Descripción Recurso						
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.10	0.089	22.95	2.04	
OPERARIO	hh	1.00	0.889	20.99	18.66	
PEÓN	hh	1.00	0.889	15.79	14.04	
					34.73	
Materiales						
CEMENTO TIPO I 42.5 Kg	bls		0.025	20.00	0.50	
ARENA FINA	m3		0.026	40.00	1.05	
AGUA POTABLE	m3		0.0067	4.660	0.03	
					1.58	
EQUIPOS						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.03	34.73	1.04	
					1.04	
			total		54.34	

Fuente: Cueto Sayhua Pavel y Vilca Pacco Rodrigo (2018)

Con respecto al costo de refuerzo por metro cuadrado, el refuerzo con malla zaranda galvanizada es más económico con respecto a las mallas electrosoldadas y posee una variación de S/4.03 por m2 de refuerzo.

V. DISCUSIÓN

Contrastación de hipótesis

El refuerzo de malla zaranda galvanizada influye en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019. La aplicación de la malla zaranda galvanizada como un refuerzo en muros de albañilería influye de manera positiva porque incrementa en la resistencia a compresión axial y de corte con respecto a uno convencional.

Propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada influyen ante esfuerzos

Antecedente, Yacila y otros (2019) en su investigación utilizó las mallas de acero como un refuerzo en las pilas y muretes de albañilería, con los cuales las resistencias a compresión axial y corte se incrementaron con respecto a lo convencional, con la malla zaranda galvanizada se obtuvieron resultados similares a la incrementación de resistencias a compresión y corte diagonal.

Hipótesis: Las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019. Por medio de los ensayos obtenidos mediante el análisis documental de resistencia a compresión y diagonal en muretes y pilas de albañilería se afirma la influencia de las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada ante esfuerzos a compresión axial y de corte, ya que aumentó las resistencias en los muretes y pilas. Este incremento se debió a la rigidez que posee las propiedades de la malla zaranda galvanizada.

Pregunta: ¿De qué manera las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019? La malla zaranda galvanizada aplicada como refuerzo a ambas caras en muretes y pilas elaborados con unidades de albañilería King Kong 18 huecos y posterior tarrajeo aumenta en 7% con respecto a la resistencia a compresión axial, mientras que en la resistencia a compresión diagonal tuvo un incremento de 72% como se aprecia en la tabla 4 y 8.

dimensiones de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos

Antecedente, Lujan (2018) en su investigación utilizó las mallas de acero de dimensiones de 15 cm por 15 cm como un refuerzo en las pilas y muretes de albañilería, con los cuales las resistencias a compresión axial y corte se incrementaron con respecto a lo convencional, con la malla zaranda galvanizada de dimensiones de 2.54 cm por 2.54 cm se obtuvieron resultados similares a la incrementación de resistencias a compresión y corte diagonal.

Hipótesis: Las dimensiones de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019. Por medio de los ensayos obtenidos mediante el análisis documental de resistencia a compresión y diagonal en muretes y pilas de albañilería se afirma la influencia de dimensiones de una cocada de una pulgada por una pulgada de la malla zaranda galvanizada ante esfuerzos a compresión axial y de corte, ya que aumentó las resistencias en los muretes y pilas. Este incremento se debió a las dimensiones o las cocadas que posee la malla zaranda galvanizada.

Pregunta: ¿De qué manera las **dimensiones** de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019? La aplicación de la malla zaranda galvanizada con las dimensiones de una pulgada por una pulgada para el reforzamiento de muros de albañilería incrementó de 7.0 Kg/cm² a 12.1 kg/cm² con respecto a resistencia a compresión diagonal, el cual se aprecia en la gráfica 5, mientras que la resistencia a compresión axial tuvo un incremento de 60.7 kg/cm² a 65 kg/cm², los cuales se aprecian en la gráfica 3.

diámetro de la malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos.

Antecedente, cueto y otros (2018) en su investigación utilizó la malla electrosoldada de 6 mm como un refuerzo en las pilas y muretes de albañilería, con los cuales las

resistencias a compresión axial y corte se incrementaron con respecto a lo convencional, mientras en el costo de colocación y tarrajeo tuvo un costo de S/ 54.34 por m² como se puede apreciar en la tabla 11, mientras con la malla zaranda galvanizada de 4 mm se obtuvieron resultados similares a la incrementación de resistencias a compresión y corte diagonal, el costo de aplicación de la malla zaranda y tarrajeo tuvo un costo de S/ 50.31 por m² como se aprecia en la tabla 9 y 10

Hipótesis: El diámetro de la malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.

Por medio de los ensayos obtenidos mediante el análisis documental de resistencia a compresión y diagonal en muretes y pilas de albañilería se afirma la influencia del diámetro empleado de 4 mm de la malla zaranda galvanizada ante esfuerzos a compresión axial y de corte, ya que aumentó las resistencias en los muretes y pilas. Mientras en el costo de aplicación del refuerzo fue más económico con respecto a la aplicación de la malla electrosoldada.

Pregunta: ¿De qué manera el diámetro de la malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?

El diámetro de malla zaranda galvanizada empleado en el refuerzo de 4 mm influye en el costo de S/ 50.31 por m² de muros de albañilería, el cual es accesible a los usuarios de la zona de estudio para poder emplear dicho material como refuerzo en muros de albañilería y de esa manera incrementar en la resistencia ante esfuerzos a compresión y de corte, ya que es más económico que emplear como el material de malla electrosoldada de 6 mm como sostiene Cueto y otros (2018) en la cual tuvo un costo de S/ 54.34 por m², los resultados son equivalentes ante esfuerzos a compresión y de corte.

VI. CONCLUSIONES

Objetivo general. Se determinó que la aplicación de la malla zaranda galvanizada como un refuerzo en muros de albañilería influyó de manera positiva porque se incrementó en la resistencia ante esfuerzos a compresión y de corte en muretes y pilas de albañilería.

Objetivo específico 1. Se determinó la influencia de las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada (rigidez) empleados como un refuerzo en ambas caras de muretes y pilas de albañilería elaborados con unidades de albañilería King Kong 18 huecos y posterior tarrajeo incrementó en 72% en la resistencia a compresión diagonal, mientras que en la resistencia a compresión axial tuvo un incremento de 7% con respecto a lo convencional, los cuales están por encima de lo establecido según la E.070.

Objetivo específico 2. Se estableció que las dimensiones empleados de una pulgada por una pulgada de la malla zaranda galvanizada, incrementó de manera positiva en la resistencia ante esfuerzos a compresión y de corte empleados en las pilas y muretes de albañilería. La aplicación de la malla zaranda galvanizada como un refuerzo tuvo un incremento en la resistencia a compresión diagonal en $v'm = 5.1 \text{ kg/cm}^2$ y resistencia a compresión axial en $f'm = 4.3 \text{ kg/cm}^2$ con respecto a lo convencional

Objetivo específico 3. Se estableció que el diámetro de la malla zaranda galvanizada de 4 mm que se empleó como un refuerzo en las pilas y muretes de albañilería tuvo un costo de S/ 50.31 por m² de refuerzo con dicha malla y el tarrajeo respectivo, el cual es más económico con respecto al refuerzo con materiales de malla electrosoldada de 6 mm que tuvo un costo de S/ 54.34 por m². Por ende, la aplicación de la malla zaranda galvanizada como un refuerzo en muros de albañilería es más óptimo en función a la resistencia a compresión axial, corte y económico ya que los resultados ante esfuerzos son similares.

VII. RECOMENDACIONES

Objetivo específico 1. En la presente investigación se emplearon una malla zaranda galvanizada, el cual generó un incremento en la resistencia ante esfuerzos a compresión axial en 7% y resistencia a compresión diagonal en 72% por la rigidez que presente dicho material. Se recomienda emplear malla zaranda galvanizada ondulada, las unidades de albañilería según el uso establecido de la E 070, uso de materiales de calidad y personal capacitado para la ejecución.

Objetivo específico 2. En la presente investigación se emplearon la malla zaranda galvanizada con las dimensiones de una pulgada por una pulgada, con los cuales se vieron una mejora en la resistencia a compresión axial de $f'm = 4.3 \text{ kg/cm}^2$ y ante esfuerzos a compresión diagonal de $v'm = 5.1 \text{ kg/cm}^2$ en muros de albañilería. Se recomienda seguir empleando dicho material de refuerzo con otras dimensiones para encontrar nuevos valores positivos.

Objetivo específico 3. En la presente investigación se emplearon la malla zaranda galvanizada con diámetro de 4 mm con los cuales se obtuvo un costo de S/ 50.31 por m^2 , con el cual se estuvo un ahorro de S/ 4.03 por m^2 de refuerzo con respecto al refuerzo con malla electrosoldada. Se recomienda seguir investigando en la aplicación con otros diámetros de malla zaranda galvanizada para así poder establecer nuevos resultados positivos ya que incrementa en la resistencia a compresión axial, corte y es más económico con respecto a otros materiales de refuerzo.

REFERENCIAS

1. **ORTA, B., y otros.** Earthquake resistant self-build system: strength characteristics and constructive process. [En línea] ,vol. 68 (542), 24 de JUNIO de 2016. [Citado el: 08 de octubre de 2019.] Earthquake resistant self-build system: strength characteristics and constructive process. 0020-0883..
2. **INEI.** Instituto Nacional de Estadística e Informática. [En línea] 2017. [Citado el: 18 de Octubre de 2019.] <http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>.
3. **CUETO, Pavel y VILCA, Rodrigo.** Reforzamiento de la albañilería confinada más utilizada en Arequipa con malla electrosoldada. *Tesis (Título Ingeniero Civil)*. Arequipa : Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. pág. 205.
4. **LUJÁN , Martín.** Reforzamiento de los muros de albañilería confinada con mallas de acero. *Tesis (título de Ingeniero Civil)*. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018. pág. 123.
5. **CEVALLOS , Oscar y DÍAZ, Víctor.** Reforzamiento estructural de muros de ladrillo pandereta con mallas para tarrajeo y electrosoldada. *Tesis (Título de Ingeniero Civil)*. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018. pág. 81.
6. **ZUNIGA, Rony y APAZA , Wily.** Análisis comparativo de la resistencia a compresión axial de pilas y compresión giagonal de muretes de albañilería, sin tarrajeo, con tarrajeo y tarrajeo reforzado con soga driza utilizando ladrillos king kong de 18 huecos y blocker. *Tesis (Título de Ingeniero Civil)*. Cusco : Universidad Andina del Cusco, 2017. pág. 256.
7. **LEYVA , Jonathan y URREGO, Andrea .** Estado de arte del reforzamiento de muros de mampostería no estructurales con el uso de polímeros reforzados con fibras. *Tesis (título de Ingeniero Civil)*. Bogotá : Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2019. pág. 99.
8. **HERNÁNDEZ, Roger.** comportamiento de muros de mampostería de block hueco sujeto a cargas laterales, reforzado con varillas de fibra de vidrio en las juntas de mortero. *TESIS (MAGISTER EN CIENCIAS L.T. CONSTRUCCIÓN)*. MÉXICO : Universidad Autónoma de Querétaro, 2013. 120.
9. **VEGA, Camilo.** comportamiento dinámico de muros de mampostería no estructural reforzados mediante polímeros reforzados con fibra de carbono, CFRP. *TESIS (MAGISTER*

EN CIENCIAS L.T. CONSTRUCCIÓN). BOGOTÁ : Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2015. 288.

10. **YACILA, Luciano y SALSAVILCA, Jhoselyn.** Analysis of the use 4 seismic reinforcement alternatives in confined masonry walls. *tesis (Magíster en ingeniería civil)*. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2019. pág. 158.

11. **BARR, Krishan y PINEDA, César.** Control de la trituración de los ladrillos huecos mediante malla de refuerzo en muros de albañilería confinada sujetos a carga lateral cíclica. *Tesis (título de Ingeniero Civil)*. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011. pág. 71.

12. **MATTEY, Pedro, y otros.** Evaluation of mechanical properties of panels ferrocement with recycled fine aggregate. [En línea] ,vol.79 (2), 25 de noviembre de 2015. [Citado el: 8 de noviembre de 2019.] <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5289856>. ISSN 0122-056X .

13. **LIZÁRRAGA, José y PÉREZ, Juan.** Nonlinear Modelling of Masonry Walls Using Contact Elements. *Ingeniería sísmica*. [En línea] ,vol. 93 , 9 de diciembre de 2015. [Citado el: 8 de noviembre de 2019.] http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-092X2015000200041. ISSN 0185-092X.

14. **KAISER Corporation.** [En línea] 2019. [Citado el: 9 de noviembre de 2019.] <https://www.kaisercorp.com.pe/producto/mallasmetalicas/zaranda.html>.

15. **VALBUENA, SERGIO, MENA, Milton y GARCÍA, César.** Evaluación de la resistencia a la compresión en morteros de pega con dosificación establecida por el código sísmico resistente colombiano. Estudio de caso. *Revista Tecnura*. [En línea] ,vol. 20 (48), 15 de febrero de 2016. [Citado el: 13 de octubre de 2019.] https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultType=SingleTab&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=10&docId=GALE%7CA498996522&docType=Ensayo&sort=Relevance&contentSegment=ZSSF&prodId=IFME&contentSet=GALE%7CA498.

16. **VEGA, Camilo y TORRES, Nancy.** External strengthening of unreinforced masonry walls with polymers reinforced with carbon fiber. [En línea] ,vol.38 (3), (15-23) de diciembre de 2018. [Citado el: 09 de Octubre de 2019.]

<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=a97a2e4d-0336-4b93-b248-d5c994b258b0%40pdc-v-sessmgr06.0120-5609>.

17. **TENA, A., y otros.** proposal for improved mixes to produce concrete masonry units with commonly used aggregates available in the valley of Mexico. [En línea] ,vol. 7 (1), 31 de enero de 2017. [Citado el: 17 de noviembre de 2019.] <https://revistaalconpat.org/index.php/RA/article/view/170>.

18. **CAROLINA, Viviana.** Refuerzo de muros de mampostería con materiales compuestos. *Teisis (Doctoral)*. San Miguel de Tucumán : Universidad Nacional de Tucumán, 2007. pág. 253.

19. **LADRILLERA LARK.** ladrillos lark. [En línea] 2019. [Citado el: 18 de noviembre de 2019.] <https://ladrilloslark.com.pe/productos/ladrillos-para-muro/>.

20. **PNUD.** Manual de Reparación y Reforzamiento de Viviendas de Albañilería confinada dañadas por sismos. *programa de las naciones unidas para el desarrollo*. 2009, pág. 62.

21. **BERMÚDEZ, Rogelio y RODRÍGUEZ , Marisela.** the empirical thing and the theoretical thing: a valid classification when it is a question of the methods of the scientific investigation? *Pedagogía Universitaria*. [En línea] ,vol.21 (2), 21 de junio de 2016. [Citado el: 14 de octubre de 2019.] https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=1&docId=GALE%7CA466782820&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZONE-MOD1&prodId=AONE&contentSet=GALE%7

22. **TAM , Jorge, VERA, Giovanna y OLIVEROS, Ricardo.** Tipos, Métodos y estrategias de investigación científica. [En línea] 2008. [Citado el: 16 de noviembre de 2019.] http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj_modela_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf.

23. **VALDERRAMA, Santiago.** *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica*. Perú : Editorial San Marcos, 2007. pág. 316. ISBN:9789972380419.

24. **LEÓN , Lucy y VALDERRAMA, Santiago.** *Técnicas e instrumentos para la obtención de datos en la investigación científica*. Perú : Editorial San Marcos, 2009. pág. 176. ISBN:9789972386961.

25. **CHÉRREZ, Sebastián** . Las mallas y láminas metálicas como material para construir el espacio interior. *tesis (título de diseñador de interiores)*. Cuenca : Universidad del Azuay, 2013. pág. 136.
26. **CHAMORRO, Omar y SALAS, Diego**. Estudio experimental de muros de mampostería confinada con bloque reforzado con "malla exagonal", para mejorar el desempeño frente a eventos sísmicos. *Tesis (Título de Ingeniero Civil)*. Quito : Escuela Politécnica Nacional, 2019. 188.
27. **GARCÍA , Jose, REDING, Arturo y LÓPEZ, Juan**. Sample size calculation in medical education research. [En línea] ,vol. 2 (8), 13 de agosto de 2013. [Citado el: 16 de noviembre de 201.] <https://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-educacion-medica-343-articulo-calculo-del-tamano-muestra-investigacion-S2007505713727157>.
28. **HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian** . *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta*. México : MCGRAW HILL, 2018. pág. 714. ISBN:9781456260965.
29. **OTZEN , Tamara y MANTEROLA, Carlos**. Sampling Techniques on a population study. [En línea] 19 de diciembre de 2016. [Citado el: 16 de noviembre de 2019.] https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037. ISSN: 0717-9502.
30. **TAHERDOOST, Hamta**. Validity and Reliability of the Research Instrument; How to test the Validation of a Questionnaire/ Survey in a Research. [En línea] ,vol. 5 (3), Junio de 2016. [Citado el: 11 de noviembre de 2019.] https://www.researchgate.net/publication/319998004_Validity_and_Reliability_of_the_Research_Instrument_How_to_Test_the_Validation_of_a_QuestionnaireSurvey_in_a_Research. ISSN: 2296-1747.
31. **MARTINEZ, Manuel y MARCH, Trina**. Characterization of the validity and reliability in the theory construct methodological social research. [En línea] 11 de agosto de 2015. [Citado el: 11 de noviembre de 2019.] <https://dialnet.unirioja.es>. ISSN:1856-9331.

ANEXOS

Anexo 1: DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, Pacheco Huamani, Luis Alberto, alumno de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima Norte, identificado con DNI: 46262754 declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación titulado “Análisis de muro de albañilería reforzado con malla zaranda galvanizada de 4 mm ante esfuerzos a compresión y de corte, Manchay distrito de Pachacámac, en 2019”, son:

1. De mi autoría
2. El presente Trabajo de Investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Lima 15 de julio de 2020.



Pacheco Huamani, Luis Alberto

DNI: 46262754

Anexo 2: DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Mg. Ing. Minaya Rosario, Carlos Danilo, docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima Norte, revisor del trabajo de Investigación titulada “Análisis de muro de albañilería reforzado con malla zaranda galvanizada de 4 mm ante esfuerzos a compresión y de corte, Manchay distrito de Pachacámac, en 2019”, del estudiante Pacheco Huamani, Luis Alberto, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 15 de julio de 2020.

Mg. Ing. Minaya Rosario, Carlos Danilo

DNI:

Anexo 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
Título: análisis de muro de albañilería reforzado con malla zaranda galvanizada de 4 mm ante esfuerzos a compresión y de corte, Manchay distrito de Pachacámac, en 2019.						
Autor: Pacheco Huamani Luis Alberto						
VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTES	Malla zaranda galvanizada	Según (CUETO, y otros, 2018) el refuerzo con mallas proporciona mayor comportamiento a esfuerzos a compresión y tracción (p.45).	La malla zaranda galvanizada según las propiedades físicas y las dimensiones brinda mayor rigidez en función al diámetro del material, el cual se determinará mediante el ensayo a compresión y corte	Propiedades físicas	Rigidez	Ensayo a compresión a
				Dimensiones	Diámetro	Ensayo a corte
DEPENDIENTE	Muro de albañilería ante esfuerzos	Para (CHAMORRO, y otros, 2019) la albañilería confinada es un sistema estructural confinado a lo largo de su perímetro usando elementos estructurales de concreto armado. Los cuales brindan la capacidad de deformación ante cargas laterales (p.43).	Las propiedades mecánicas del muro de albañilería se determinarán por medio de resistencia a compresión y corte, los cuales se analizarán por medio del ensayo a corte y compresión. Los impactos negativos de muros ante mayores esfuerzos, generan mayor costo directo en reparación por medio de los recursos y el cual se cuantifica por análisis de precios unitarios.	Propiedades mecánicas	Resistencia a corte ($v'm$) Resistencia a compresión ($f'm$)	Ensayo a corte diagonal Ensayo a compresión a
				Costo directo	Materiales Herramientas Equipos	Análisis de precios unitarios

Anexo 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título:		Análisis de muro de albañilería reforzada con malla zaranda galvanizada de 4 mm ante esfuerzos a compresión y de corte, Manchay distrito de Pachacámac, en 2019.				
Autor:		Luis Alberto Pacheco Huamani				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E INSTRUMENTO			TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN METODOLÓGICA
<u>PROBLEMA GENERAL</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPÓTESIS GENERAL</u>	V. DEPENDIENTE: Muro de albañilería ante esfuerzos			Método: (Científico). Tipo: (Aplicada). Nivel: (descriptivo y explicativo) Diseño: (Experimental) Enfoque: (Cuantitativo) Población: Todos los muros de albañilería de San Pablo de Manchay. Muestra: Se elaboraron dos pilas y muretes de albañilería. Muestreo: no probabilístico, porque, se asumió por elección de las dimensiones y materiales del análisis. Técnica: Observación Instrumentos: Formatos de los ensayos realizados.
¿De qué manera el refuerzo con malla zaranda galvanizada influye en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?	Determinar la influencia del refuerzo de la malla zaranda galvanizada en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.	El refuerzo de malla zaranda galvanizada influye en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
			D1: Propiedades Mecánicas	I1: Resistencia a corte (v'm) I2: Resistencia a compresión (f'm)	Ensayo a corte diagonal Ensayo a compresión	
¿De qué manera las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?	Determinar la influencia de las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.	Las propiedades físicas de la malla zaranda galvanizada influyen en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.	D2: Costo directo	I3: Materiales I4: Herramientas I5: Equipos	Análisis de precios unitarios	
			V. INDEPENDIENTE: Malla zaranda galvanizada			
<u>PROBLEMA ESPECÍFICOS</u>	<u>OBJETIVO ESPECÍFICOS</u>	<u>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</u>	<u>DIMENSIONES</u>	<u>INDICADORES</u>	<u>INSTRUMENTOS</u>	
¿De qué manera el refuerzo con malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?	Determinar la influencia del refuerzo de la malla zaranda galvanizada en relación al costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.	El refuerzo de malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.	D3: Propiedades físicas	I6: Rigidez	Ensayo a compresión	
					Ensayo a corte	
¿De qué manera el diámetro de la malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019?	Determinar la influencia del diámetro de la malla zaranda galvanizada en relación al costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.	El diámetro de la malla zaranda galvanizada influye en el costo directo en muros de albañilería ante esfuerzos en Manchay, distrito de Pachacámac, en 2019.	D4: Dimensiones	I7: Diámetro	Ensayo a compresión	
					Ensayo a corte	

Anexo 5: REVISIÓN DE INSTRUMENTOS-DPI

REVISIÓN DE INSTRUMENTOS			
N°	ENSAYO	DÍAS	PROCESO
1	Compresión	28	NTP 399.621 y E.070 del RNE NTP 399.605 y E.070 del RNE
2	Corte	28	NTP 399.621 y E.070 del RNE NTP 399.605 y E.070 del RNE

Anexo 6: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Resistencia a compresión convencional de pilas



Tabla 4.2
Resistencia a compresión axial de la albañilería

Especimen	Dimensiones			Esbeltez (h/t)	P _{máx} ton	P _{máx} KN	Área m ²	f _m MPa	Factor de corrección	f _m corregido	
	L (mm)	t (mm)	H (mm)							MPa	kg/cm ²
P-1	241.5	142.1	614.9	4.33	25.65	251.55	0.0343	7.330	0.9696	7.11	72.48
P-2	240.3	139.5	614.2	4.40	23.45	229.97	0.0335	6.860	0.9742	6.68	68.15
P-3	241.6	142.3	614.5	4.32	22.89	224.48	0.0344	6.530	0.9691	6.33	64.53
P-4	241.4	141.5	615.1	4.35	21.48	210.65	0.0342	6.167	0.9708	5.99	61.05
									f _m	6.53	66.55
									σ	0.48	4.90
									f _m	6.05	61.65
									C.V.	7.36	7.36

Fuente: (elaboración propia)

Pavel Toninho Cueto Sayhua y Rodrigo Vilca Pacco (2018). Tesis: “reforzamiento de la albañilería confinada más utilizada en Arequipa con malla electrosoldada”. Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Resistencia a compresión convencional de pilas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil
Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas
y Mitigación de Desastres
Laboratorio de Estructuras



ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PILAS

Solicitante: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
Tipo de probeta: Pilas de albañilería
Material: Albañilería dosificación mortero 1:4
Fecha de emisión: 10/11/2017

Identificación	Dimensiones (cm.)			Espesor mortero (cm.)	Área Transversal (cm ²)	Carga máxima Tonf	Esbeltez	Factor de Corrección	Resistencia Corregida (Kg/cm ²)
	L	A	H						
PILA15-M01	23.7	14.0	55.4	1.5	331.8	23.4	3.96	0.948	66.9
PILA15-M02	23.7	14.0	55.0	1.5	331.8	19.2	3.93	0.947	54.8
PILA15-M03	23.7	14.0	55.0	1.5	331.8	20.1	3.93	0.947	57.5
PILA15-M04	23.7	14.0	55.3	1.5	331.8	19.8	3.95	0.948	56.7
PILA15-M05	23.7	14.0	55.5	1.5	331.8	15.9	3.96	0.949	45.4

* Los especímenes fueron elaborados por el solicitante.

Norma de referencia: NTP 399.805 / ASTM C1314

Ensayos: LMLD-GABM

Dr. Carlos Zavala Toledo
Jefe del Laboratorio de Estructuras



AV. TUPAC AMARU N° 1160 – LIMA 25 – PERÚ – Apartado Postal 31-250 Lima 31
Teléfax (51-1) 482-0750 Teléfonos: 482-0777 (301) 482-0790 (422)

Cabrera Alvarez, Christopher Jhoel (2017). Tesis: "Evaluación de la resistencia en prismas de albañilería con mortero de 1.5 cm de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna". Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Privada de Tacna.

Anexo 7: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Resistencia a compresión de pilas reforzados



Tabla 4.3
Resistencia a compresión axial de la albañilería reforzada

Especimen	Dimensiones			Esbeltez (h/t)	P _{máx} ton	P _{máx} KN	Área m ²	f _{mr} MPa	Factor de corrección	f _{mr} corregido	
	L (mm)	t (mm)	H (mm)							MPa	kg/cm ²
PR-1	242.1	189.6	615.3	3.25	32.37	317.45	0.0459	6.918	0.9200	6.36	64.90
PR-2	240.8	190.2	615.4	3.24	34.12	334.60	0.0458	7.306	0.9196	6.72	68.51
PR-3	239.9	190.9	614.9	3.22	34.69	340.17	0.0458	7.428	0.9188	6.82	69.59
PR-4	241.2	190.1	615.5	3.24	32.59	319.59	0.0458	6.971	0.9196	6.41	65.37
								f _{mr}		6.58	67.09
								σ		0.23	2.31
								f _{mr}		6.35	64.78
								C.V.		3.45	3.45

Fuente: (elaboración propia)

Pavel Toninho Cueto Sayhua y Rodrigo Vilca Pacco (2018). Tesis: “reforzamiento de la albañilería confinada más utilizada en Arequipa con malla electrosoldada”. Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Anexo 8: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Resistencia a compresión diagonal de murete convencional



Tabla 4.6
Resistencia a compresión diagonal de la albañilería

Especimen	Dimensiones				P _{máx} ton	P _{máx} KN	Área AD m ²	v _m MPa	v _m kg/cm ²
	L(mm)	t (mm)	H (mm)	D (mm)					
M-1	615.3	142.2	615.5	870.31	11.73	115.04	0.123758	0.93	9.48
M-2	614.9	141.3	614.9	869.6	12.94	126.90	0.122874	1.03	10.53
M-3	615.2	140.9	615.2	870.02	10.28	100.82	0.122586	0.82	8.39
M-4	615.1	140.3	614.8	869.67	10.43	102.29	0.122015	0.84	8.55
							v _m	0.91	9.24
							σ	0.10	0.99
							v' _m	0.81	8.25
							C. V.	10.70	10.70

Fuente: (elaboración propia)

4.2.6. Cálculo de la resistencia a compresión diagonal de muretes de albañilería reforzada

El cálculo de la resistencia a la compresión diagonal para muretes de albañilería reforzada se realizó de igual forma que los muretes normales.

$$v_{mr} = \frac{P_{máx}}{A_D} \qquad v'_{mr} = v_{mr} - \sigma$$

Donde:

v_{mr}: Resistencia a compresión diagonal o corte, reforzada (kg/cm²)

P_{máx}: Fuerza máxima que resiste el murete (kg)

A_D: Área diagonal (diagonal del murete por el espesor, cm²)

v'_{mr}: Resistencia característica a compresión diagonal o corte de la albañilería reforzada (kg/cm²)

σ: Desviación estándar

Las cargas que resisten los muretes de albañilería reforzadas registradas por la celda de carga (Figura 4.65), dichos valores se representan en un diagrama de barras (Figura 4.66) para tener una mejor representación, además estos datos representan las cargas máximas hasta el instante de provocar la falla de los muretes de albañilería (Figura 4.67), con estos valores se calculó la resistencia característica a compresión diagonal (v_{mr}) de albañilería reforzada, los cálculos y resultados se muestran a en la Tabla 4.7.

Pavel Toninho Cueto Sayhua y Rodrigo Vilca Pacco (2018). Tesis: “reforzamiento de la albañilería confinada más utilizada en Arequipa con malla electrosoldada”. Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Resistencia a compresión diagonal de murete convencional



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil
Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas
y Mitigación de Desastres
Laboratorio de Estructuras



ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES

Solicitante: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
Tipo de probeta: Muretes de albañilería
Material: Albañilería con mortero 1:4
Fecha de emisión: 10/11/2017

IDENTIFICACIÓN	Dimensiones (cm.)			Área cm ²	Espesor de mortero (cm.)	Carga máxima Tonf	Resistencia al corte kgf/cm ²
	L	A	e				
MRT-1	66.0	67.2	14.1	1328.09	1.5	9.63	7.25
MRT-2	66.0	66.0	14.0	1306.73	1.5	7.53	5.76
MRT-3	66.1	65.7	14.1	1314.08	1.5	8.22	6.25
MRT-4	66.8	66.4	14.2	1337.46	1.5	8.59	6.42
MRT-5	66.0	65.6	13.3	1237.64	1.5	8.22	6.65

- Los especímenes fueron elaborados por el solicitante.

Norma de referencia: NTP 399.621 / ASTM E519

Ensayos: LMLD-GABM


Dr. Carlos Zavala Toledo
Jefe del Laboratorio de Estructuras



AV. TUPAC AMARU N° 1150 – LIMA 25 – PERÚ – Apartado Postal 31-250 Lima 31
Telefax (51-1) 482-0790 Teléfonos: 482-0777 (301) 482-0790 (422)

Cabrera Alvarez, Christopher Jhoel (2017). Tesis: "Evaluación de la resistencia en prismas de albañilería con mortero de 1.5 cm de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna". Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Privada de Tacna.

Anexo 9: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Resistencia a compresión diagonal de murete reforzado



FIGURA 4.67.- Falla del murete de albañilería reforzado
(Fuente: propia)

Tabla 4.7
Resistencia a compresión diagonal de la albañilería reforzada

Especímen	Dimensiones				P _{máx} ton	P _{máx} KN	Área AD m ²	v _{mr} MPa	v _{mr} kg/cm ²	
	L(mm)	t (mm)	H (mm)	D (mm)						
MR-1	615.6	190.6	615.2	870.3	21.03	206.28	0.165881	1.24	12.68	
MR-2	615.3	191.2	615.6	870.4	20.43	200.39	0.166416	1.20	12.28	
MR-3	614.9	190.9	614.8	869.5	20.34	199.52	0.165993	1.20	12.26	
MR-4	614.8	191.2	615.1	869.7	20.29	199.03	0.166281	1.20	12.21	
								v _{mr}	1.21	12.36
								σ	0.02	0.22
								v _{mr}	1.19	12.14
								C. V.	1.77	1.77

Fuente: (elaboración propia)

4.2.6. Cálculo del módulo de corte

El ensayo de resistencia a compresión diagonal realizado fue instrumentado adecuadamente haciendo uso del transformador diferencial variable lineal (LVTD), que es un sensor de deformación el cual registro el desplazamiento vertical y horizontal en el murete de albañilería.

Pavel Toninho Cueto Sayhua y Rodrigo Vilca Pacco (2018). Tesis: “reforzamiento de la albañilería confinada más utilizada en Arequipa con malla electrosoldada”. Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Anexo 10: TURNITIN

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis de muro de albañilería reforzado con malla zaranda galvanizada de 4 mm ante esfuerzos a compresión y de corte, Manchay distrito de Pachacámac, en 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
PACHECO HUAMAN, LUIS ALBERTO (0000-0001-8160-043X)

ASESOR:
Mg. MINAYA ROSARIO, CARLOS DANILO (0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERÚ
2020

Resumen de coincidencias

21 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
2	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	3 %
3	Entregado a Pontificia ... Trabajo del estudiante	3 %
4	repositorio.uandina.ed... Fuente de Internet	2 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
6	tesis.ucsm.edu.pe	1 %

Text-only Report | High Resolution **Activado**