



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis comparativo de investigaciones previas sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura.

2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Flores Gil, Katia Gisela (ORCID: 0000-0001-6999-6385)

Vásquez Rojas, Merlyn Alely (ORCID: 0000-0002-4620-9606)

ASESORA:

Mg. Saldarriaga Castillo, María del Rosario (ORCID: 0000-0002-0566-6827)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios, ya que sin él no somos nada en esta vida.

A mi hija Evelyn Yuresly que es mi motivación para salir adelante y me ha impulsado a lograr una de mis metas. A mis padres, Manuel José Vásquez Campos y Doraliza Rojas Tapia, por su amor, trabajo y apoyo incondicional en todos estos años gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A la estrella, que guía mis pasos desde el cielo.

A Dios y a mis padres Francisca Gil Lozada e Inocencio Flores quienes me guiaron y motivaron para desarrollarme profesionalmente a quienes quiero mucho y nada de esto sería posible sin su ayuda.

A mis hermanas, hermanos, la ing. Emma María del Pilar Paz Ortiz, a mi compañera Merlyn Alely debido a su cariño, compañerismo y confianza.

AGRADECIMIENTO

A nuestra asesora, por motivarnos en el desarrollo de este trabajo, por su guía, apoyo en nuestra labor, por su capacidad de enseñarnos, ya que ha hecho un excelente aporte en nuestro proyecto de investigación, además contribuye en nuestra formación profesional. Finalmente, a nuestra casa de estudio que es la Universidad César Vallejo, a los docentes por sus enseñanzas, ética profesional que manifiestan en las aulas y que guían a cada uno de nosotros.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	18
3.1.Tipo y diseño de investigación	18
3.2.Categorías, subcategorías y matriz de categorización	18
3.3.Escenario de estudio	19
3.4.Participantes	19
3.5.Técnica e instrumentos de recolección de datos	19
3.6.Procedimientos	20
3.7.Rigor científico	21
3.8.Método de análisis de datos	21
3.9.Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
V. CONCLUSIONES	28
VI. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS	30
ANEXOS	34

Ficha documental N° 01	34
Ficha documental N° 02	35
Validez y confiabilidad de los instrumentos	36
Matriz de categorización.	42
Ubicación del proyecto.	43
Fabricación de ladrillo	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Matriz de categorización:	42
Tabla N° 02: Clasificación para Fines Estructurales	44
Tabla N° 03: Limitaciones en su aplicación de las unidades de albañilería.	44
Tabla N° 04: Limitaciones estructurales de los tipos de unidades.	45
Tabla N° 05: Datos técnicos del Polietileno Tereftalato	45
Tabla N° 06: Ficha documental n°1	46
Tabla N° 07: Ficha documental n°2	50
Tabla N° 08: Ficha documental n°3	51
Tabla N° 09: Ficha documental n°4	52
Tabla N° 10: Ficha documental n°5	53
Tabla N° 11: Ficha documental n°6	54
Tabla N° 12: Ficha documental n°7	55
Tabla N° 13: Ficha documental n°8	56
Tabla N° 14: Ficha documental n°9	57
Tabla N° 15: Ficha documental n°10	58
Tabla N° 16: Ficha documental n°11	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Ensayo de variabilidad dimensional de ladrillos artesanales adicionando material PET. (Trabajos previos)	60
Gráfico N° 02: Ensayo de alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. (Trabajos previos)	60
Gráfico N° 03: Ensayo de absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. (Trabajos previos)	61
Gráfico N° 04: Ensayo de resistencia a la compresión de ladrillos artesanales adicionando material PET. (Trabajos previos)	61

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar el resultado del análisis de investigaciones previas sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020. Para ello se utilizó la metodología tipo básica, diseño no experimental, enfoque cualitativo, escenario de estudio es el entorno del análisis bibliográficos de 10 trabajos previos los cuales fueron divididos en 7 tesis de posgrado, 2 artículos científicos y 1 revista, los participantes son los informantes; se empleó la técnica de análisis documental y se utilizó el instrumento de la ficha documental para recoger la data de las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET, la obtención de resultados de los objetivos específicos utilizando un método de análisis de datos de los trabajos previos con la ayuda de las fichas documentales de acuerdo a cada objetivo. Como resultado del 100% de trabajos previos analizados solo el 30% habían realizado estudios sobre la propiedad de variabilidad dimensional; solo el 40% había investigado sobre la propiedad del alabeo; el 40% tuvieron en cuenta la propiedad de la absorción y el resultado del análisis el 100% de las investigaciones evaluadas se encontraron identificaciones de la propiedad de la resistencia a la compresión. Se determinó que de todas las investigaciones analizadas del ladrillo artesanal adicionando material PET, el 70% de las propiedades físicas y mecánicas cumplen con lo establecido en la NTP E-0.70.

Paabras claves: análisis comparativo, ladrillo artesanal, material PET.

ABSTRACT

The general objective of this research work was to determine the result of the analysis of previous research on the properties of handcrafted bricks with the addition of PET material. Piura. 2020. For this, the basic type methodology was used, non-experimental design, qualitative approach, study scenario is the environment of the bibliographic analysis of 10 previous works which were divided into 7 postgraduate theses, 2 scientific articles and 1 magazine, the participants are the informants; the technique of documentary analysis was used and the instrument of the documentary card was used to collect the data of the properties of the artisan brick adding PET material, the obtaining of results of the specific objectives using a method of analysis of data of the previous works with the help of the documentary cards according to each objective. As a result of 100% of previous works analyzed only 30% had carried out studies on the property of dimensional variability; only 40% had investigated the property of warping; 40% took into account the property of absorption and the result of the analysis 100% of the investigations evaluated found identifications of the property of compressive strength. It was determined that of all the analyzed investigations of the handcrafted brick adding PET material, 70 % of the physical and mechanical properties comply with the established in the NTP E-0.70.

Keywords: comparative analysis, craft brick, PET material.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional la generación de los residuos sólidos urbanos representa un problema socioambiental, siendo su resultado un efecto de la acción del hombre que ocasiona desde el ciclo de producción de un bien hasta el consumo humano, lo que origina la creación de efectos negativos para el planeta tierra. En este sentido, las ladrilleras artesanales en la fabricación de su producto crean efectos perjudiciales medio ambientales ya que su elaboración comprende desde la extracción manual del material, proceso del método mecánico precursor, almacenamiento de la materia prima, mezclado (arcilla – agua), comprimido aglomerado, desecado, cocido y finalmente llevado a almacenamiento, por lo tanto no cumple con lo determinado por el RNE donde establece las propiedades que deben tener los ladrillos, es decir, con las normas ANSI/ASTM donde se explica cómo deben ser fabricados los ladrillos con respecto a la absorción y resistencia a la compresión que deben poseer.

En estos últimos tiempos el rubro de la construcción se ha desarrollado a causa de la reinversión interna, externa y al poder de negociación de la población peruana, así también el desarrollo del sector construcción se debe a la prueba de nuevas combinaciones de materiales para la manufactura de mezclas de concreto, ladrillos de cemento y para el caso del ladrillo rojo artesanal, todo ello con la finalidad de generar mayor rentabilidad para las empresas constructoras y el sector albañilería, así como para favorecer los efectos de los componentes de la construcción en el impacto ambiental.

Ejemplo internacional de construcciones con material ecológico empleando un programa de reciclaje (madera y plástico) en la ciudad de Culemborg– Holanda, Eva Laxmeerse se le llama “ecobarrio” constituye de 250 casas ecológicas que fueron ejecutadas desde el año 1994 hasta 2009. Marleen Kaptein fue su antecesor, que tuvo como objetivo edificar residencias en zonas metropolitanas más sostenible, el cual se edificó 250 viviendas, un área de 40.000m² destinados para agencias y comercio, un centro de información, una granja ecológica, un palacio de congresos, varios bares, restaurantes y un hotel en una parcela de 24 hectáreas.

En países como el Perú las construcciones que más prevalecen vienen siendo las edificaciones de albañilería confinada, las que concentran las fuerzas sísmicas sostenidas por muros estructurales, los que son contruidos con ladrillos artesanales, generando inconvenientes presentados desde antaño como la poca resistencia en actividades sísmicas entre otras, todo ello por no poseer un control de calidad adecuado y no poner en practica conocimientos técnicos sobre las propiedades de este material frente a su actuación en momentos de catástrofes y los posibles daños que ocasiona a la edificación (ALTAMIRANO, 2016)

Asimismo, se conoce los materiales de construcción tienen que poseer características comunes como el de ser duraderos y resistentes a la construcción, así como también dependiendo de su uso y combinación deben cumplir adecuadamente con las necesidades de protección y abrigo del ser humano. (PINERO, 2011).

Respecto a este tema el departamento de Piura afronta uno de los principales problemas como en todo el Perú y muchas partes del mundo y esto es lo concerniente a la informalidad en la que se desarrollan las ladrilleras artesanales, por la falta de conocimientos técnicos en el proceso de elaboración del ladrillo, así como en su comercialización y administración en el sector. Por lo tanto, es importante tener conocimiento sobre las características y propiedades estructurales de las unidades de albañilería fabricados artesanalmente con un control de calidad en relación con la Norma Técnica Peruana y la ANSI/ASTM que fija el grado de abrasión, absorción y resistencia a la compresión que deben cumplir los ladrillos.

Un dato que obliga al sector de elaboración artesanal de ladrillo, es el saber que en el 2019 la Municipalidad de Piura recoge habitualmente 300 toneladas de residuos sólidos, siendo una de las primeras zonas en donde se junta una gran cantidad de basura en el mercado de Piura, la recolección de basura de cada día tiene un aproximado de 15 Tn., la producción de residuos sólidos en la Región Piura sobrepasa 820 Tn. aproximadamente, pero lo que llama la atención es que entre los residuos sólidos encontrados están los saldos de materiales de construcción o demolición de edificaciones, lo que genera una problemática

mayor a la contaminación ambiental en la Región esté creciendo vertiginosamente lo que afecta a la humanidad, ya que son expuestos a contraer muchas enfermedades, se está optando por cambiar la actitud de las personas ante tanta contaminación de materiales sólidos, orgánicos e inorgánicos entre ellos el material PET.

La utilización del material PET reciclado es un residuo que frecuentemente se recicla en todo el mundo y en la Región de Piura, las empresas recicladoras diariamente recogen desechos de plástico, ya que su desintegración tarda muchos años y sería mejor reutilizarlo para las mejoras de la construcción obteniendo favorables resultados ecológicos y económicos.

Por lo expuesto como problemática originada por la contaminación medio ambiental de los desechos originados en la construcción y demolición de edificaciones, es que se propone esta investigación que consiste en realizar un diagnóstico de diversos trabajos de investigación realizados en el Perú y el mundo con cierta anterioridad para poder determinar en el resultado de este análisis, si la modalidad de combinación de arcilla, agua (componentes del ladrillo artesanal) más la combinación de material PET en ciertas dosificaciones, puede disminuir el efecto negativo medio ambiental del ladrillo tradicional.

El interés de esta investigación es fundamental ya que permitirá evaluar la validez de la combinación del material corriente del ladrillo artesanal con material reciclado como el PET realizado en otras investigaciones ya sea nacional e internacional donde se deben tener en cuenta las propiedades y características de las unidades de albañilería y que dosificaciones se tomó para obtener una mayor resistencia. Con este estudio se pretende analizar investigaciones previas que sirvan como antecedente donde se indique datos estudiados de otras investigaciones y esto conlleve a generar un conocimiento sobre la variabilidad dimensional, alabeo, absorción y resistencia a la compresión de la unidad de albañilería adicionando material PET.

Como formulación general del problema, se tiene ¿Cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020? Y como problemas específicos se presenta: ¿Cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la

variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020?; ¿cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020?; ¿cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020? y ¿cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020?.

La presente investigación se justifica teniendo en cuenta los diferentes usos de los ladrillos, estos producto son de arcilla cocida artesanalmente, actualmente se ha convertido en un problema ecológico y social en diversas poblaciones del país, debido a los elementos que se utiliza para la etapa de cocción, estos productos al ser quemados emite muchos gases tóxicos. La mayoría de las ladrilleras utilizan técnicas artesanales y muestran un alto grado de incumplimiento para la elaboración de las unidades de albañilería.

Este proyecto se hace con la finalidad de concientizar el impulso de una ingeniería más sostenible en la bioconstrucción para obtener nuevos logros en el campo de la construcción en el que se debe trabajar de forma constante para obtener nuevos logros con los productos reciclados, actualmente la tecnología ha avanzado en cuanto a la eficiencia energética y económica para reducir el impacto ambiental, el material PET es una alternativa de construcción sostenible con una gran viabilidad, capacidad para encubrir las insuficiencias actuales y futuras de la población. La supresión de la emisión del CO₂ a la atmósfera en etapa de cocción del ladrillo artesanal es un problema que reside en el transcurso del quemado de los residuos donde emite emisiones que originan un enorme impacto ambiental, con esta elaboración de ladrillos artesanales adicionando material PET se elimina la etapa de cocción, minimiza el impacto ambiental, costo de producción y obtener una mejor resistencia.

En el aspecto metodológico se justifica esta investigación porque su desarrollo servirá como antecedente para futuras investigaciones como: estudiantes, ingenieros y empresas constructoras que se dedican al rubro de edificaciones dispongan de la información de un tipo de ladrillo con mejores propiedades y características de un ladrillo artesanal y generen un mayor conocimiento, los

cuales pretendan analizar los ladrillos artesanales adicionando material PET, se justifica científicamente por ser de suma importancia en lo que concierne al diseño sísmico y estructural de las edificaciones forja que la población tenga construcciones más duraderas; socioeconómico, se justifica porque aumenta su resistencia a la compresión, lo que conlleva a incrementar la vida útil de la estructura y a la vez es más factible económicamente para la población.

Finalmente, se justifica en el aspecto social, porque al elaborar unidades de albañilería adicionando material PET, esto conlleva a que se tenga en cuenta las propiedades al momento de elaborar las unidades de albañilería y así cumpla con lo estipulado Reglamento Nacional de Edificaciones, NTP E-070.

En esta investigación se tuvo en cuenta como objetivo general, determinar el resultado del análisis de investigaciones previas sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020. Así también se propusieron como objetivos específicos; establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020; establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020; establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020; establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.

II. MARCO TEÓRICO

En la búsqueda de información con respecto a los trabajos a nivel internacional se han encontrado investigaciones como la de PIÑEROS, M. y HERRERA, D. (2018) *Proyecto de Factibilidad Económica para la Fabricación de Bloques con Agregado de Plástico Reciclado (PET), Aplicados en la construcción de vivienda* en la Universidad Católica de Colombia. Bogotá. Tuvieron como objetivo general analizar de forma técnica y financiera en la producción de bloques adicionando material plástico reciclado para las edificaciones de residencias y centros urbanos de Colombia. Empleando la técnica descriptiva – experimental ayudándose de herramientas de PMI para gerencias de proyectos y de herramientas software. Su resultado con respecto a la resistencia de la compresión fue con porcentajes de material PET del 10%, 20% y 25%, concretar una resistencia requerida. Las proporciones de material PET es del 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70% y 80% su resistencia es baja y no cumple con lo determinado en la norma. Concluyendo que el uso de PET en unidades de albañilería es una alternativa de innovación y tecnología, presentan apropiadas características y el peso de las unidades ya que muestran excelentes términos en los acabados, debido a su aspecto, forma y presentación.

SOTO, G. y SÁNCHEZ, L. (2017) *Estudio Comparativo de la Resistencia a la Compresión, Absorción y Dimensionamiento del Ladrillo Rafón Producido en Quimistán, Chamelecón y Florida, Honduras*. Revista de ciencia y tecnología, Honduras, tuvo como objetivo realizar paralelamente las principales propiedades y características de la unidad de albañilería rafón, elaborado en el noroccidente de Honduras. Empleando la metodología de las propiedades que analizan, incluyen el dimensionamiento, proporción de absorción y resistencia a la compresión de los ladrillos. Su resultado en cuanto a la variabilidad dimensional de LxAxH las tres áreas de muestreo obtuvo un resultado menor a los máximos permisibles, solo las unidades procedentes de Quimistán cumple con una variación promedio de 2.85mm de las máximas permisibles; en el ensayo de absorción de 24 h son los más bajos, asimismo su factor de saturación es despreciable que el de otros especímenes, además su resistencia a la compresión es más aceptada que la resistencia de las unidades comunes y

cumple con lo establecido en la norma ASTM C 62. Concluye que el ladrillo rafón tiene una variabilidad promedio de la magnitud de Quimistán, las variaciones máximas aceptables se encuentra dentro de las variaciones determinadas en la norma ASTM C 62, siendo las variaciones de alturas son menores a 2.4 mm, anchos menores a 4.8 mm y de largo menores a 7.9 mm, mientras que en Florida y Chamelecón cumplen con los rangos permitidos.

De la misma manera a nivel nacional se presentan los siguientes trabajos como el de ARQUIÑIGO, W. (2011) *Propuesta para Mejorar la Estructural de los Ladrillos Artesanales de Arcilla Cocida de Huánuco*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, grado de Magíster, tuvo como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería elaboradas con arcilla producidas en la ciudad de Huánuco, empleando la metodología tipo descriptiva y diseño experimental, ayudándose de las técnicas de recolección de información, ensayos de la resistencia a la compresión de los ladrillos, pilas, diagonal de muretes, estadística inferencial y finalmente se utilizó un software. En la resistencia a la compresión tuvo 3 resultados promedios lote uno 241.6 kg/cm², lote dos 103.60 kg/cm², lote tres 44.5 kg/cm². Concluye que es factible elaborar unidades de albañilería con arcilla porque según los ensayos realizados en el laboratorio sus resultados obtenidos cumple con lo determinado en la norma E -070, sin pasar el proceso de industrialización en la producción, basta con modificar el molde y la contextura de la materia prima.

LIMAY, E. y VÁSQUEZ, H. (2019) *La Resistencia a Compresión del Ladrillo de Arcilla con Adición de Ichu (Stipa ichu)*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, tuvieron como objetivo determinar la resistencia a la compresión de las unidades de arcilla con Ichu, cumpliendo con el RNE, E-070 de albañilería, se realizó todos los estudios correspondientes para comprobar su alabeo, variabilidad dimensional, absorción, succión y su resistencia a la compresión además la granulometría, límite líquido, límite plástico y el contenido de humedad de los materiales. Concluye que las unidades de arcilla con Ichu son más resistentes de acuerdo a los porcentajes adicionados. Del 5% ,10% y 15% de Ichu incremento su volumen a 53.74%, 55.92% y 140.05%, obteniendo un excelente resultado y haciendo válida la hipótesis planteada.

VALDIVIA, R. (2019) *Evaluación de las Características Físico Mecánicas de Ladrillos Tipo IV Compuesto de Arena Gruesa y de Polímeros PET en Base a la Norma Técnica E-070*. Universidad Andina del Cusco. Tuvo como objetivo general evaluar las características y propiedades de los ladrillos de arena gruesa y PET con diferentes porcentajes de PET: 100%, 80%, 67% con relación a la norma técnica E.070. Utilizó la metodología de Hipotético – deductivo, de nivel descriptivo – relacional, diseño experimental ayudándose de ensayos en laboratorio. De acuerdo a los resultados obtenidos del ladrillo al 100% de material PET tiene una mejor variación dimensional a un ladrillo con porcentajes de 80% y 67% de material PET, además el alabeo de esta unidad con el 100% PET es mayor. La densidad de la unidad con 67% PET es el mayor por obtener una gran cantidad de arena gruesa. La absorción del ladrillo con material PET al 100% es la unidad con mayor porcentaje, más porosidad y fracturas internas. El ladrillo con el 80% de PET alcanzó una resistencia a la compresión de 111.47 kg/cm². Concluyendo que los ladrillos adicionando material PET cumplen con las propiedades estipuladas en la NTP.

Además a nivel local se encontró trabajos como es de PALACIOS, F. (2019) *Estudio Comparativo de las Propiedades Físico-Mecánicas del Ladrillo Artesanal de las Ciudades de Piura, Paita, Sullana y Morropón*. Universidad Nacional de Piura, Piura; tuvo como objetivo determinar un análisis comparativo de las características físicas y mecánicas de las unidades artesanales de las ciudades de Piura, Paita, Sullana y Morropón, empleando la metodología de visitar diferentes ladrilleras de la región con mayor producción las más importantes. Teniendo los resultados del ensayo de alabeo todos los análisis están por debajo de los índices establecidos por el RNE, la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería se encuentran entre 26 y 50 kg/cm², mientras que la absorción máxima no debe ser mayor al 22% según el NTP E-070 de albañilería. Concluye que la falta de conocimientos técnicos y la normativa por parte del personal que labora informalmente en las ladrilleras artesanales, se muestra en la calidad final de las unidades de albañilería elaboradas de arcilla, por lo tanto se recomienda realizar los ensayos respectivos antes de su distribución.

BARRANZUELA, J. (2014) *Proceso Productivo de los Ladrillos de Arcilla Producidos en la Región Piura* Universidad de Piura, tuvo como objetivo conocer el transcurso de la productividad de los ladrillos fabricados en la Región de Piura y crear algunos valores referentes a sus propiedades, utilizando la metodología exploratoria visitando a las diferentes fábricas de ladrillos artesanales de la Región Piura y observar su procedimiento de elaboración. Se tomaron muestras para ensayos que se realizan de acuerdo a la NTP. Se obtuvo en la variabilidad dimensional en las siguientes zonas: La Quinta Marcavelica una variabilidad de 4.78%, Cerro Mocho una variabilidad de 13.89%, La Unión una variabilidad de 18.44%, La Encantada Chulucanas una variabilidad de 18.56%, La Huaca una variabilidad de 5.00%, Piura una variabilidad de 7.00%, El Tallán una variabilidad de 2.38% resultado del Ensayo de alabeo es La Quinta Marcavelica conc. máx. 2.00mm y conv. máx. 6.00mm, Cerro Mocho conc. máx. 4.00mm y conv. máx. 6.00mm, La Unión conc. máx. 8.00mm y conv. máx. 6.00mm, La Encantada Chulucanas conc. máx. 6.00mm y conv. máx. 7.00mm, La Huaca conc. máx. 3.00mm y conv. máx. 5.00mm, Piura conc. máx. 3.00mm y conv. máx. 4.00mm, El Tallán conc. máx. 3.00mm y conv. máx. 4.00mm. La Quinta Marcavelica obtuvo como resultado del ensayo de resistencia a la compresión fue de 63.27 kg/cm², Cerro Mocho 70.90 kg/cm², La Unión 63.75 kg/cm², La Encantada Chulucanas 65.75 kg/cm², La Huaca 54.29, Piura 63.15 kg/cm², El Tallán 96.21 kg/cm². Concluyendo que la productividad en el proceso de elaboración se realiza con dos etapas de secado y cocción, es obligatorio que estas características estén asociadas con la materia prima. No es permitido ordenar el procedimiento de las unidades si no se conoce bien los elementos mineralógicos de la materia prima, porque se obtiene resultados diferentes en la calidad de los ladrillos.

CAMPOS, K. y otros (2019) *Diseño del Proceso de Producción de Ladrillos Basados en Plástico Reciclado*, Universidad de Piura, tuvo como objetivo determinar el diseño del proceso de fabricación para ladrillos adicionando plástico. Emplea la metodología descriptiva, identifica las causas directas e indirectas. Se pudo conocer que del total de encuestados, el 28% la población está apta a pagar de 0.50 a 0.60 soles por cada unidad de albañilería, estos precios están cerca al precio final que se precisa que el ladrillo con material PET

ingresa al mercado para ser comercializado a 0.70 soles. Según las encuestas el 79% opta por un ladrillo con material PET porque este producto es una alternativa ecológica para la construcción y la población acepta la venta a futuro de estas unidades. Se concluye con el diagnóstico del mercado regional el producto será aceptado por las personas.

Luego de una exhaustiva información a nivel internacional, nacional y local se tomará en cuenta algunas teorías referentes a las variables de estudio, es así como se teorizará la variable propiedades del ladrillo artesanal.

Según (MORENO, 1981) nos dice que “las unidades de albañilería son pequeñas piezas en forma de poliedro, hechas por diferentes tipos de arcillas, moldeadas, comprimidas y sometidas a cocción. Se utilizan en la construcción por su peso regular y su fácil manejo”.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana 331.017 (1978, p.2) clasifica a las unidades de albañilería como “un ladrillo elaborado con arcilla o material natural extraído de una cantera, luego se realiza el moldeo, prensado y finalmente se lleva al tratamiento con temperaturas elevadas”.

La materia prima es un elemento que se manipula en la manufactura de unidades de albañilería primordialmente es la arcilla, que es el principal material que está compuesto de sílice, alúmina, agua, cantidades menores variables de óxidos de hierro y otros hidratados, mediante la descomposición de las formaciones rocosas, que han ido apareciendo.

Los ladrillos están destinados para la construcción, estos no sufren daños fácilmente a los cambios climatológicos y son resistentes. Según (DEL RÍO, 1975); (MORENO, 1981) y (GALLEGOS, 2005), concuerdan con la misma teoría: “Las unidades de albañilería es estimado como bueno para muros de albañilería, para obtener un ladrillo resistente y de buena calidad deben tener las siguientes características: moldearlo bien para tener buenas caravistas”.

Las condiciones que se fabrican los ladrillos artesanales son muy dificultosas, complejas, principalmente la dificultad se presenta en el amasado de la arcilla.

La producción de los ladrillos artesanales son procesos semi-industriales e industriales, que se elabora de diferentes dimensiones, formas y tamaños.

(BARTOLOME, 1994) afirma que los ladrillos artesanales se elaboran de la siguiente manera: la materia prima se obtiene de la cantera o de una calicata, luego se mezcla la materia prima con agua y se deja reposar por un día, después se moldea el amasando de la mezcla sobre moldes de madera, se coloca las unidades en un tendal para realizar el secado y finalmente el quemado en hornos a leña.

El mezclado se realiza a mano con ayuda de una palana, se mezcla la arcilla remojada el día anterior y se amasa con las manos hasta quedar una masa homogénea.

El molde del ladrillo es conocido como gavetas, es una técnica muy fácil que se realiza manualmente, la forma de la fabricación de las unidades de albañilería se ejecuta a menudo en el mismo lugar y estos se extienden para su secado. Los moldes de estos son de madera y tienen capacidad para extraer cuatro unidades.

En la etapa del secado implican dos anomalías físicas: transferencia de calor y transferencia de más. Estos fenómenos se dan cuando se encuentran en un equilibrio térmico en el ambiente, esto depende de la rapidez de la expansión del agua que está en la arcilla. “Este proceso es acreditado como pre-secado, esto radica en dejar al ladrillo recién moldeado en un lugar seco y bajo sombra”. (BARRANZUELA, 2014)

La cocción de las unidades anteriormente secados en entornos de altas temperaturas por periodos largos en el horno, con este procedimiento el ladrillo adquiere sus propiedades físicas y mecánicas, asumiendo que la materia prima tiene propiedades muy bajas sin la etapa de cocción. Con este proceso las unidades de albañilería consiguen sus propiedades y su apariencia final. (BARRANZUELA, 2014)

Las unidades de albañilería tienen características generales, son aquellas unidades que se pueden maniobrar con una sola mano; su clasificación para fines estructurales del diseño de la unidad tendrá las siguientes características, sus dimensiones del alabeo varían pero no debe exceder al 30% del total.

Según la Norma Técnica Peruana, RNE (2006) afirma que “Las unidades de albañilería deben ser limpias de cualquier material extraño, además deben estar bien cocidos para que no presenten imperfecciones que pueda degradar sus propiedades y durabilidad. Su color dependerá del tipo arcilla utilizada en su elaboración”.

La caracterización de la materia prima son las propiedades de las arcillas, logrando definir el área de la superficie externa e interna de las partículas, se expresa en esta unidad de masa m^2/gr (CABRERA, y otros, 2019).

Los ladrillos deben de estar bien cocidos para que no presenten fisuras, hendiduras, grietas u otras imperfecciones que puedan degradar su resistencia y durabilidad. Al golpearlo con un martillo debe tener un sonido metálico y su color dependerá de la materia prima que se utilice en su elaboración.

Relacionadas con la durabilidad es la absorción que consiste en la capacidad de retener cualquier sustancia líquida; es resistente al fuego y congelación esto quiere decir que pueden soportar altas y bajas temperaturas; con todos estos cambios que sufren siguen siendo resistentes (HAMILTON, 1989).

“Las propiedades físicas del ladrillo, su color depende de la materia prima que utilizan en su fabricación y a la intensidad de quemado. Su textura y forma depende de su fabricación depende del molde que se ha utilizado”. (RÍO, 2002)

Propiedades ingenieriles, se considera sus propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería son referentes a sus características, el comportamiento de sus partículas nos permite diferenciar un material de otro. Esto se realiza mediante ensayos en el laboratorio para establecer su resistencia y el coeficiente de saturación, según la NTP E- 070 (ANFALIT, 2002).

La variabilidad dimensional incide en el comportamiento que tiene el muro de albañilería, se refiere que existe una cierta variabilidad en sus dimensiones del ladrillo artesanal, los ladrillos se expresan $L \times A \times H$ en centímetros, la junta debe ser de 1cm, la altura de hiladas define su variabilidad dimensional.

“Los ladrillos se clasifican en ladrillo artesanal $24 \times 14 \times 6$ cm (3.00 kg), ladrillo king kong $24 \times 14 \times 10$ cm (5 a 8 kg), ladrillo pastelero $20 \times 20 \times 2.5$ cm (2.5 a 3 kg), ladrillo hueco ikaro de $24 \times 11.5 \times 9.5$ cm (3kg)” (E-070, RNE, 2015).

De acuerdo (BARTOLOME, 1994) nos dice que: “El ensayo de variabilidad dimensional es necesario realizarlo para poder establecer el espesor de las juntas de la albañilería”.

“El alabeo es una propiedad física, que se basa en el área neta con relación a la superficie bruta de las caras y las características de los alvéolos; el ensayo del alabeo de los ladrillos, se realiza de acuerdo a la NTP 399.613”. (BARTOLOME, 1994). Se clasifica en dos tipos, sólida o macizas, estos están en la cara del asiento su área no debe ser mayor al 30% del área total, por lo general el ladrillo artesanal es macizo por la facilidad de su fabricación.

La succión mide la rapidez del agua a la adherencia del ladrillo, cuando se encuentra con un valor muy elevado, la mezcla pierde rápidamente el agua porque es absorbido por el ladrillo y esto origina una deformación y endurecimiento, esto impide el contacto con el siguiente ladrillo.

La durabilidad de un ladrillo se emplea según su condición de uso para evitar el contacto directo con la intemperie, el cual está asociado con la degradación de los ladrillos. Para las regiones con baja degradación su valor es 99, para la degradación moderada es de 100 a 499 y la degradación severa es de 500 a más que es sometido en la construcción.

La absorción es la máxima diferencia de peso entre los ladrillos mojados y los ladrillos secos que expresan el porcentaje del peso del ladrillo seco, según la (NTP E-070), nos dice que: “El ladrillo artesanal es permeable, este no debe de exceder del 22% de absorción porque es más porosos y menos resistente a la intemperie”. La absorción consiste que algunas de las arcillas logran impregnar el agua en las unidades de albañilería; la hidratación consta en absorber el agua en espacios, teniendo como consecuencia la separación de sus partículas produciéndose el hinchamiento, este proceso depende del balance entre la atracción catión-lámina y la energía de hidratación del catión y la plasticidad.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006), indica: El factor de saturación es similar a la absorción, es una dimensión sencilla cuando la unidad de albañilería se satura fácilmente con el agua. Los ladrillos deben tener un menor coeficiente de saturación de 0.85, cuando sus valores son mayores de 0.85 estos tienden a ser muy porosos es por ello que son menos durables y apto

a la intemperie. También se vincula con el peso del agua absorbido de un ladrillo cuando ha sido sumergido en agua fría y en agua caliente.

“La plasticidad es una propiedad del agua que forma una película sobre las partículas originando un efecto liso que logre facilitar el movimiento de unas sobre otras cuando se ejerce un esfuerzo sobre ellas” (HAMILTON, 1989)

La propiedad de la resistencia a la compresión tiene que resistir una carga de aplastamiento para determinar su límite de resistencia, se realiza mediante ensayos en el laboratorio teniendo en cuenta la norma donde se adquiere compresión axial se obtiene la desviación estándar.

Según (RNE, 2016), establece que: “Los ladrillos se clasifican en los siguientes tipos”:

“Tipo I: Resistencia y durabilidad muy bajas. Apto para servicios con exigencias mínimas (p.515)

“Tipo II: Resistencia y durabilidad bajas. Apto para servicios moderados (p.515)

“Tipo III: Resistencia y durabilidad media. Apto para uso general (p.515)

“Tipo IV: Resistencia y durabilidad altas. Apto para servicio rigurosas (p. 515)

“Tipo V: Resistencia y durabilidad muy altas. Apto para servicio particularmente riguroso (p.515)

Según (INTINTEC y de NTP), nos afirma: “Las dimensiones y áreas de los ladrillos”

Largo: Mayor dimensión de la superficie de asiento de la unidad de albañilería.

Ancho: Menor dimensión de la superficie de asiento de la unidad de albañilería.

Alto: Dimensión perpendicular a la superficie de asiento de la unidad de albañilería.

Área bruta: Área total del asiento, obtenida del largo por ancho de la unidad de albañilería.

Área neta: Es área bruta menos el área de los vacíos (INTINTEC 331.017, 1978, p.2)

En cuanto a los estudios del material PET, se puede decir, que éste es el tereftalato de polietileno, politereftalato de etileno, polietilenotereftalato o polietileno tereftalato.

Cuyas propiedades del material PET señaladas por (KALPAKJIAN Y SCHMID, 2008), están vinculadas con su resistencia, muy buen acabado superficial, ligereza, bajo económico comparativo, cuando son reforzados tienen una alta relación con la resistencia, los métodos mecánicos facilitan el reciclamiento, el punto alto de fusión se encuentra relativamente entre los 252 y 260°C, a cerca de su baja densidad es 1.33 gr/cm³ y la facilidad de manejo de este material al incrementar la temperatura. Las características del zinc citadas en MaTeck's (2006), relacionado con su densidad de 7.133 g/cm³, el punto bajo de fusión es especialmente de 419.58°C, al moldearse en temperaturas moderadas originan ahorros energéticos y de transcurso considerables.

Al emplear materiales reciclados se obtienen objetos con buen acabado, livianos, fácil de manipular y un bajo costo, asimismo una baja relación con la temperatura en su proceso. Creando materiales que se puedan utilizar para elementos de empaque, paneles decorativos o incluso como losetas.

La industria del reciclaje de materiales plásticos posee diversas formas y procesos para dar valor a excedentes y desechos industriales y de consumo. La mayor generación de valor proviene de la efectiva separación y acondicionamiento de materiales plásticos en sus diversas clases tales como polietilenos (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS) y policloruro de vinilo, (PVC), con el objeto de producir resinas recicladas de alta pureza que pueden ser conformadas en productos semejantes a aquellos de los que originalmente provienen (SALLEH, 2013).

Propiedades generales de los plásticos pueden fijarse genéricas comunes como la densidad suele ser baja (1-2 gr/ cm²), guardada relación con sus procesos de fabricación, dureza superficial: propiedades mecánicas, propiedades eléctricas, resistencia a la corrosión y propiedades térmicas.

Tener un nuevo producto o materia prima, durante el proceso fisicoquímico o mecánico es ventajoso para nuestro planeta, porque utilizamos productos ya desusados; de esta manera alargamos el ciclo de vida del producto, ahorrando

y cuidando el medio ambiente. “El reciclaje nace con el fin de eliminar los residuos y hacer frente al agotamiento de los recursos naturales”. (INFORECICLAJE, 2016)

La técnica del reciclaje de PET se utiliza como una alternativa para reducir y reutilizar el PET, aprovechando al máximo estos desperdicios. Esto ayudará a disminuir la contaminación del medio ambiente debido a la acumulación de basura, se podrá reutilizar cuantas veces sean necesarias.

El proceso productivo y tratamiento del reciclaje del PET pasa por una serie de procesos: separación, recolección, clasificación de los residuos de plástico, proceso de limpieza y acondicionamiento.

Las personas producen alrededor de 8.300 millones de toneladas de plástico desde el año 1950 y se predice que aumenta aproximadamente de 34.000 millones de tn. en 2050, por lo tanto la producción de plástico crece el 40% en la próxima década con la sociedad de combustibles fósiles; en Estados Unidos invierten miles de millones de dólares en la fabricación del plástico (ONU, 2018)

“El reciclaje es el proceso de reutilización de los residuos sólidos que se forman y se logran obtener una nueva materia prima que puedan ser unida de forma directa a un ciclo de fabricación o de uso” (COREAGA, 1993), es decir consiste en recolectar materiales que ya han sido utilizados y que se encuentren en buen estado para después darles un uso adecuado y transformarlo en diversas formas como es el caso del papel, cartón, lata, vidrio y plásticos.

Las razones de reciclar PET son para proteger el medio ambiente, tanto con las actividades previas como en las posteriores, además el PET es un material que se obtiene del plástico es un material sintético llamados poliésteres, este se adquiere químicamente de un polímero que forma una reacción de policondensación ácido tereftálico y monoetilenglicol. Sus características más importantes son la alta transparencia y resistencia al desgaste; el coeficiente de fusión, resistencia térmica y química, liviano, 100% reciclable y prácticamente irrompible (PIÑEROS, M y HERRERA, R. 2018)

“El proceso de reciclado de plásticos se usa en distintas ocasiones y sus usos son previstos en el mundo que se utilizan en diferentes tipos de procedimientos: mecánicos, químicos y energéticos”. (REVISTAINVI 2008)

En proceso de producción se aplica con conocimientos, tecnología, con el cambio de valores y actitudes; la gestión ambiental es una alternativa de tratamiento que se realiza al material PET o disposición con las cuales no es incompatible.

El reciclado mecánico se realiza por diferentes etapas como: el apartamiento manual, el pulverizado en átomos, clasificación de los átomos por aire, lavado, sumergido al agua y apartamiento el electrostático; el reutilizado químico se descompone o depolimeriza el material plástico apartando todas las partículas que lo conforman las cuales se utilizan para elaborar otra vez plástico; el reutilizado energético es calcinar el plástico para convertirlo en energía. (REVISTAINVI, 2008)

Al momento de reciclar plástico estamos ahorrando energía en la elaboración de nuevos materiales reciclados con un ahorro energético del 84%, una disminución de las necesidades de materia, al reciclar una tonelada de envases de plásticos se ahorra una tonelada de petróleo, ahorro de recursos aproximadamente el 9% de los recursos que se emplean.

Al realizar una comparación entre lo que genera de ahorro en el producto reciclado y lo que genera para reciclarlo es beneficioso para la humanidad y el planeta, en gran parte por el costo medioambiental que se tiene al obtenerlo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Es de tipo básica porque se lleva a cabo sin manipular variables, solo se analizara trabajos previos para obtener información con el fin de adquirir mayor conocimiento y explicar según (HERNÁNDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA 2014), “una investigación básica cumple con el propósito fundamental de adquirir conocimiento y teorías”.

Diseño de investigación

El diseño será no experimental porque la investigación se efectúa sin manipular determinadamente variables. “En el estudio No Experimental no provoca ninguna situación, solo se observan contextos de investigaciones ya existentes, las variables no es posible manipularlas, no se efectúa intervención directa sobre dichas variables ni se puede intervenir en ellas porque ya sucedieron, al igual que sus resultados” (HERNÁNDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA 2014).

El enfoque que se empleará en la presente investigación es el cualitativo, “ya que se realizará la recopilación de información a través de análisis documental, y de esta forma analizar la suposición en origen, con la finalidad de indagar normas de conducta sobre el tema en estudio (HERNÁNDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA 2014) Se enfocará en analizar trabajos previos de las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET.

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

Categorías

- Propiedades del ladrillo

Subcategorías

- Propiedad de variabilidad dimensional, alabeo, absorción y resistencia a la compresión.

Matriz de categorización

(Ver anexo N° 04)

3.3. Escenario de estudio

“Es el lugar de estudio conformado por la información obtenida de trabajos previos que son determinados desde la elaboración del proyecto y las peculiaridades de los participantes” (HURTADO, 1998) el escenario implica un comportamiento específico de identificar y describir distintas situaciones, esto nos ayuda a especificar requerimientos y roles que nos permita analizar aspectos específicos al tema.

En el presente proyecto de investigación, el escenario de estudio son todos los trabajos previos los cuales los dividimos en 7 tesis de posgrado, 2 artículos científicos y 1 revistas donde se analizaran sus resultados.

3.4. Participantes

“Se debe tener en cuenta algunas ideas de lo que va ha observar, se logra diseñar exclusivamente con un fin de explorar y obtener definiciones para que se logren demostrar por terceras investigaciones” (PEREZ, G. 2002), esto quiere decir que los investigadores van a indagar, contemplar, explorar y admirar trabajos previos.

3.5. Técnica e instrumentos de recolección de datos

En esta investigación se analizó diversos trabajos previos para poder estudiar los objetivos establecidos, en donde se utilizó como instrumento, fichas documentales.

Con respecto a la técnica, el análisis documental es un método de investigación, es un conjunto de trabajos previos, es la conceptualización de identidades sintéticas de las investigaciones originales proporcionan la recuperación y aclaración; muestra las primeras noticias acerca de la realidad del escrito principal el cual permite obtener e incorporar al procedimiento posterior del análisis documental.

El análisis documental es importante para ganar validez y capacidad, para conocer la información que manejan los autores de dichos documentos y perseguir la innovación tecnológica y científica que domina en el mundo; por otro lado, López Yepes, proyecta que dichos análisis surgieron puesto a la

consecuencia de la insuficiencia de hacer frente al aumento bibliográfico y de una distribución general de las investigaciones para compensar los requerimientos de los investigadores según Emilia Curras (2004) citada por (DULZAIDES, M. y MOLINA, A.2004)

Otra técnica a usar para esta investigación es la observación, para lo cual se aplicará la ficha de recolección de datos. Se muestra una tabla que contiene indicadores, el título de los trabajos previos, referencias y una columna para establecer el puntaje que se consigue en la apreciación de cada uno de los indicadores (MARTÍN, S. y LAFUENTE, V. 2017)

El instrumento que se utilizó en la investigación es la ficha documental, la herramienta de control es el medio que maneja el investigador para buscar datos observables, en donde se registra la información de las variables.

3.6. Procedimientos

Para la obtención de los resultados del primer objetivo, establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020; se tiene en cuenta que para el análisis documental que se realizó, se utilizaron fichas documentales para registrar la metodología y resultados de los diferentes trabajos previos para determinar la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET, para así determinar el tipo de ladrillo que se elaboró en los diferentes trabajos previos con lo señalado en el RNE.

Con respecto al segundo objetivo el cual es establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020; se analizó junto con la ficha documental para registrar la metodología y resultados de los diversos trabajos previos sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET y así determinar cuál de ellas cumple con el alabeo máximo de 4mm establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Además para el tercer objetivo establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020, se analizara diversos trabajos previos junto con las

fichas documentales para examinar la metodología y resultados sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET, luego determinar cuál de los trabajos previos cumple con lo determinado en la Norma Técnica Peruana E-070.

Finalmente, para el cuarto objetivo establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020, se analizaron los diversos trabajos previos junto con las fichas documentales para registrar la metodología y resultados sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET, donde se determinara cuál de las unidades cumple con la resistencia a la compresión de 130kg/cm² del ladrillo artesanal tipo IV establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.7. Rigor científico

“El rigor científico de la investigación cualitativa, tiene una serie de criterios que establecen la confiabilidad, validez y objetividad que se aplican en el proceso como en el producto de la investigación” (HERNÁNDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA 2014).

El investigador debe ser honesto y sincero al momento de organizar, registrar y justificar los datos que son recuperados de otras investigaciones para que estos realicen sus propios análisis.

3.8. Método de análisis de datos

Se recopiló los datos del análisis de los trabajos previos con la ayuda de las fichas documentales se utilizó la información de acuerdo a cada objetivo, con la finalidad de determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos artesanales, esta es la unidad principal que se estudia en dichos trabajos previos, el comportamiento químico del PET en los ladrillos y como mejora sus propiedades físicas y mecánicas, esta información da lugar a un nuevo conocimiento científico relacionado con las unidades de albañilería para las edificaciones.

3.9. Aspectos éticos

Como investigadoras, durante el transcurso de la investigación asumimos la responsabilidad de demostrar los siguientes aspectos éticos:

- Respetar la autenticidad de las interrogantes resueltas y la investigación recolectada citarlas en el tema.
- No declarar la identidad de las personas que nos facilitaron la búsqueda.
- Cumplir con citar y realizar el registro de los autores que han sido analizados las ideas textuales, fueron citadas mediante la utilización de las normas internacionales para la transcripción de trabajos de investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al primer objetivo específico de la investigación fue “establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020”

Los resultados de la presente investigación fueron que del 100 % de trabajos previos analizados solo el 30 % habían realizado estudios sobre la propiedad de variabilidad dimensional del ladrillo común, encontrando que los ladrillos elaborados con arena gruesa, agua y material PET son clasificados como de tipo IV. Si se comparan estos resultados con lo que establece la NTP E-070 donde clasifica los tipos de ladrillo según la variabilidad dimensional desde el tipo I al V; se puede afirmar que el ladrillo elaborado con mezcla de material PET se encuentra dentro de las clasificaciones aceptadas por el reglamento peruano.

En las investigaciones previas sobre el ladrillo artesanal adicionando material PET desde su aspecto físico y económico en su variabilidad dimensional largo, ancho y altura tiene características que plasman con mayores variaciones con la necesidad de disminuir el espesor de la junta del mortero y el ladrillo con su adhesión menor de 9 a 12 mm, teniendo una albañilería más resistente (Ver tabla N° 09)

A lo expuesto se establece que el ladrillo elaborado con arena, agua adicionando material PET a su mezcla está catalogado como de tipo IV, y por lo tanto cumple con la propiedad de variabilidad dimensional que establece la Norma Técnica Peruana, por lo que se infiere que si se puede utilizar este material reciclado PET en la elaboración de un ladrillo artesanal. De acuerdo a las propiedades establecidas y exigidas en la Norma Técnica Peruana E-070 de albañilería, para elaborar el ladrillo artesanal es necesario realizar el ensayo de variabilidad dimensional se precisa la altura de hiladas, para poder determinar el espesor de las juntas de la albañilería y finalmente clasificarlo por un tipo I; II; III; IV o V.

De acuerdo al antecedente presentado por (ECHEVARRÍA, 2017) en su tesis: Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado obtuvo que todos los tipos de ladrillos adicionando material PET cumplen con lo estipulado en la norma E.070, pero, para fines estructurales, se clasifican en diferentes tipos; el ladrillo de

concreto con 0% de PET reciclado (LC PET 0%) es catalogado como Clase IV, a diferencia de los tipos de ladrillo de concreto con 3%, 6% y 9% de PET reciclado (LC PET 0%, LC PET 0%, LC PET 0%) que se catalogan como Clase III; por lo que la adición de hojuelas de PET reciclado producen que las unidades de concreto vibrado de alta resistencia y durabilidad pasen a ser ladrillos de mediana resistencia y durabilidad.

Para el segundo objetivo específico que es “establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020”

De acuerdo al análisis de las investigaciones realizadas con anterioridad se debe decir, que 10 investigaciones previas, sólo en 4 de ellas se había investigado las propiedades del alabeo en el ladrillo, así después de haber evaluado comparativamente esos cuatro trabajos, se obtuvo que las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV que estaba compuesto de arena gruesa y de polímeros PET teniendo en cuenta la NTP E-070 que dice que el alabeo de un ladrillo máximo debe de ser de 4 mm, se encontró que el alabeo de los ladrillos de las investigaciones analizadas tuvieron como promedio 1.56 mm, es decir, se encontraba dentro de los estándares normales que se exige de alabeo.

A partir de los datos encontrados en investigaciones previas de la propiedad del alabeo del ladrillo adicionando material PET, se puede decir que es la segunda propiedad que se está perfilando para mejorar de una forma estable porque presenta una uniformidad en sus lados además permita trabajar y manipular manualmente el ladrillo. Al ser sometido al ensayo del alabeo el ladrillo artesanal con material PET, presenta caras más uniformes por lo tanto es más fácil su instalación, acoplamiento en la construcción de las viviendas. Por lo anteriormente mencionado, se puede decir que el material PET influye significativamente en la propiedad del alabeo por lo tanto se puede utilizar como material de construcción. (Ver tabla N°08)

De acuerdo a la teoría relacionada sobre la propiedad de alabeo ya sea cóncavo o convexo sus caras del asiento de las unidades de albañilería son las que atribuye a la fabricación del ladrillo artesanal el alabeo debe ser mínimo, puede

clasificar como un ladrillo de tipo V y tipo IV correspondiente a la NTP E-0.70, Por lo tanto para la construcción de las edificaciones, los muros deben tener una junta uniforme de 1 a 1.5 cm.

Para fines estructurales el mayor alabeo de los ladrillos, conducen a un mayor grosor de las juntas de mortero (estaría por encima del valor mínimo de 1 a 1.5 cm de espesor) por lo que trae consecuencias, una reducción en la resistencia a la compresión y la fuerza cortante en la albañilería. Por ello, para fines estructurales del alabeo se clasifica como un ladrillo tipo IV y V.

Las unidades de albañilería sólida o maciza cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor al 70% del área bruta en el mismo plano. Las unidades sólidas son las que se deben emplearse en la construcción de muros confinados en las zonas sísmicas 3 (NTP-0.70). De acuerdo al antecedente presentado por BARRANZUELA, J. (2014) Se obtuvo el resultado del ensayo de alabeo es La Quinta Marcavelica conc. máx. 2.00mm y conv. máx. 6.00mm, Cerro Mocho conc. máx. 4.00mm y conv. máx. 6.00mm, La Unión conc. máx. 8.00mm y conv. máx. 6.00mm, La Encantada Chulucanas conc. máx. 6.00mm y conv. máx. 7.00mm, La Huaca conc. máx. 3.00mm y conv. máx. 5.00mm, Piura conc. máx. 3.00mm y conv. máx. 4.00mm, El Tallán conc. máx. 3.00mm y conv. máx. 4.00mm.

Para el tercer objetivo específico que es “establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020”.

De los 10 trabajos de investigación analizados sólo 4 tuvieron en cuenta la propiedad de absorción, encontrando que estos emprendimientos de fabricación de ladrillos con plástico reciclado involucrando actores públicos y privados, tuvieron una absorción similar al ladrillo común de 21.60 % cumpliendo así con los parámetros de la Norma Técnica Peruana incluida dentro del Reglamento Nacional de Edificaciones que dice que la absorción no debe ser mayor al 22%.

Un ladrillo artesanal tranquilamente se podría adicionar material PET porque mantiene su absorción y conserva sus propiedades lo que va a permitir la trabajabilidad en la construcción, el ladrillo artesanal adicionando material PET este se elabora a base de arena gruesa, agua y material PET; en las

investigaciones analizadas se tienen una absorción máxima de 21.60% (ver Tabla N° 11). De acuerdo a las propiedades establecidas en la NTP E-070, donde define que la absorción no debe ser mayor al 22%; se puede afirmar que el ladrillo elaborado con mezcla de material PET se encuentra dentro de las clasificaciones aceptadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, por lo que se concluye que si se puede utilizar este material reciclado PET en la elaboración de un ladrillo artesanal.

De acuerdo al antecedente presentado por (VALDIVIA, 2019) en su investigación titulada evaluación de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de arena gruesa y de polímeros PET en base a la norma técnica e-070. El ladrillo de PET 67% y arena gruesa 33% es el más pesado y el que tiene menor cantidad de absorción por no mostrar mucha porosidad ni fisuras internas además de tener mayor cantidad de arena gruesa, haciendo de este el ladrillo más denso y con menor variación dimensional sin contar que el alabeo en los ladrillos es insignificante, tener una mayor rugosidad aparente que crea una mejor adherencia mecánica (fricción).

Para el cuarto objetivo específico es “establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020”.

El resultado del análisis fue que en el 100% investigaciones evaluadas se encontraron identificaciones de la propiedad de resistencia a la compresión, se obtuvo en esta propiedad una resistencia máxima de 316.65 kg/cm². Al comparar este resultado con la teoría que especifica la Norma Técnica Peruana E-070 que establece que la resistencia a la compresión de un ladrillo artesanal tipo IV debe tener como máximo 130 kg/cm², quiere decir, que el ladrillo realizado con arena y agua mezclado con material PET está dentro de los estándares propios de la propiedad de la resistencia a la compresión.

Según las investigaciones se dice que hay una mejor resistencia del ladrillo artesanal con material PET, cuya resistencia supera al ladrillo tipo V del Reglamento Nacional de Edificaciones NTP E-070, porque tiene un comportamiento de forma creciente proporcional con el material PET

incorporado en su elaboración, este ensayo sirve para determinar el grado de la resistencia a la compresión. (Ver tabla N°13)

La propiedad de la resistencia a la compresión proporciona una medida cualitativa de los ladrillos, los ladrillos de poca altura tendrá más resistencia que otra con mayor altura, pese a que ambas tienen el mismo diseño de mezcla en su elaboración, INDECOPI (NTP. E-070), Entidad encargada de velar por la calidad de los productos, clasifica a las unidades de albañilería desde el punto de vista cualitativo (en base a la resistencia a la compresión), sin contemplar el producto final de la albañilería.

Dentro de estas investigaciones encontramos los resultados concretos que involucran alternativas de innovación y tecnologías, desarrollando un nuevo ladrillo con material PET, adicionalmente se encuentra una diferencia significativamente en cuanto al peso en relación con el ladrillo convencional, se podría decir que representa una significativamente reducción de cargas muertas para todas las edificaciones que se construyan con el ladrillo artesanal con material PET, ya que es un material alternativo y ecológico.

De acuerdo al antecedente presentado por PIÑEROS, M. y HERRERA, D. (2018) Su resultado con respecto a la resistencia de la compresión fue con porcentajes de material PET del 10%, 20% y 25%, concretar una resistencia específica requerida. Las proporciones de material PET del 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70% y 80% su resistencia es baja y no cumple con lo establecido en la norma. Concluyendo que el uso de PET en unidades de albañilería es una alternativa de innovación y tecnología, presentan apropiadas características y el peso de las unidades ya que muestran excelentes términos en los acabados, debido a su aspecto, forma y presentación.

Como resultado general se tiene que del 100% de trabajos previos analizados solo el 30% habían realizado estudios sobre la propiedad de variabilidad dimensional; solo el 40% había investigado sobre la propiedad del alabeo; el 40% tuvieron en cuenta la propiedad de la absorción y el resultado del análisis el 100% de las investigaciones evaluadas se encontraron identificaciones de la propiedad de la resistencia a la compresión.

V. CONCLUSIONES

1. En el análisis de trabajos previos se establece que la propiedad de la variabilidad dimensional de los ladrillos artesanales con material PET son de tipo IV, es la más utilizada y cumple con lo establecido en la Norma E-0.70., asimismo reutilizamos un material que tarda muchos años en descomponerse.
2. El alabeo del ladrillo debe tener como máximo 4 mm según la NTP, se establece que el ladrillo artesanal con material PET según el análisis de las investigaciones el alabeo tiene un promedio máximo de 1.56 mm y asimismo contribuimos directamente al cuidado ambiental de nuestra Región.
3. Se estableció la absorción del ladrillo artesanal con material PET en trabajos previos se tiene una absorción máxima de 21.60%, en la NTP establece que la absorción máxima debe ser el 22%, esto quiere decir que el ladrillo artesanal elaborado con material PET cumple con lo establecido en la norma además que se contribuye con el cuidado del medio ambiente.
4. Se logró establecer la resistencia a la compresión de trabajos previos del ladrillo artesanal con material PET tiene una mayor resistencia de 316.85 kg/cm² con un 25% de material PET, el grado de la resistencia a la compresión supera al ladrillo tipo V, proporcionando diferentes soluciones para las viviendas sostenibles o de cualquier construcción deseada al mismo tiempo se crea materiales ecológicos y resistentes.
5. Como conclusión general se determinó que de todas las investigaciones analizadas del ladrillo artesanal adicionando material PET, el 70% de las propiedades físicas y mecánicas cumplen con lo establecido en la NTP E-0.70.

VI. RECOMENDACIONES

1. A partir de esta investigación conocemos la elaboración del ladrillo artesanal adicionando material PET, se recomienda que efectúen y elaboren diseños con material PET luego sean llevados al laboratorio para que sean analizados los diferentes ensayos donde se vea el comportamiento físico y mecánico de las unidades de albañilería además se refuerce con las evidencias realizadas en otras investigaciones y se compruebe que el material PET influye significativamente en el ladrillo artesanal y no va a perjudicar las construcciones.
2. Reciclar PET es una alternativa que contribuye con el medio ambiente, se sugiere a la población piurana hacer un emprendimiento productivo local del material PET para crear materiales ecológico, resistentes y construcciones más sostenibles reduciendo así el impacto ambiental.
3. Para futuros investigadores de las unidades de albañilería, se recomienda implementar tecnologías en la producción de los ladrillos para no contaminar y disminuir la contaminación ambiental con la elaboración de los ladrillos artesanales con material PET.

REFERENCIAS

ALTAMIRANO, Alan. *Control de calidad de las unidades de albañilería en la ciudad de Trujillo.* Trujillo: Universidad privada de norte 2016.

ANFALIT. *Diagnóstico de la industria ladrillera nacional.* Bogotá: Camargo y Asociados Ingenieros Consultores, 2002.

ANGUMBA, Pedro. *Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante.* Universidad de Cuenca: Cuenca, 2016.

ARQUÍÑIGO, Wilson. *Propuesta para mejorar la calidad estructural de los ladrillos artesanales de arcilla cocida de Huanuco.* Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú: Lima, 2011.

BARRANZUELA, Joyce. *Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la Región Piura.* Universidad de Piura: Piura, 2014.

BETANCOURT, Fernando. *Estudio de nuevas tecnologías de la construcción con ladrillos de materiales de plásticos reciclados.* Universidad Politécnica de Valencia: Valencia, 2019.

CABRERA Zuñiga, Adrián y FAICÁN Zari, Arturo. *Análisis de las emisiones ambientales y de la eficiencia energética de los hornos de las ladrilleras de Cuenca. Propuesta de límites referencial de emisiones ambientales.* Cuenca-Ecuador : Universidad de Cuenca, 2019. 10pp.

CAMPOS, Katherine y otros. *Diseño del proceso de producción de los ladrillos basados en plástico reciclado.* Universidad de Piura: Piura, 2019.

COREAGA, Juan. *Manejo y reciclaje de residuos de envases y embalajes.* Editorial Instituto Nacional de Ecología; México, 1993.

ISBN: 9688382302, 9789688382301

Del Río, J *Materiales de construcción.* Fondo Editorial PUCP: Barcelona, 1975.

Del Río, J. *Materiales de construcción.* Barcelona: Juan Bruger, 2002.

DULZAIDES, María y Molina Ana. *Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso.* [En línea] 2004. [Fecha de consulta: 11 de Junio de 2020.] disponible en <http://eprints.rclis.org/5013/1/analisis.pdf>

ISSN: 1024-9435

ECHEVERRÍA, Evelyn. *Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado.* Universidad Nacional de Cajamarca: Cajamarca, 2017.

GAGGINO, Rosana. *Emprendimiento de fabricación de ladrillos con plástico reciclado involucrando actores públicos y privados* [En línea] 2015. [Fecha de consulta: 8 de Junio de 2020.] disponible en https://area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA21/AREA21_Gaggino_et_al.pdf

ISSN: 0328-1337.

GAGGINO, Rossana. *Revistainvi. Recycled plastic bricks and panels for selfconstruction.* [En línea] 2008. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2020.] disponible en <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/446/955>

ISSN: 0718-8358.

GALLEGOS, Hector y CASABONNE, Carlos. *Albañilería estructural.* 3ª ed. Fondo editorial PUCP: Perú, 2005.

HAMILTON, David. 1989. *Alfarería y cerámica.* Ediciones CEAC: España, 1989.

ISBN: 978-8432985522.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, María. *Metodología de la investigación.* 6ª ed. México, 2014.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

HURTADO, Jacqueline. *Metodología de la investigación.* 4ª ed. Fondo editorial QUIRÓN: España, 1998.

INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual). 2005. NTP 399.613: *Unidades de albañilería.* Métodos de 35 muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. 1a Edición. Lima, Perú. p. 1-3.

Inforeciclaje. 2016. *Papel reciclado.* [En línea] 2016. [Fecha de consulta: 1 de Noviembre de 2019.] disponible en <http://www.inforeciclaje.com/papel-reciclado.php>.

ISBN: 9788432921131

ISBN: 978-8432985522

INTINTEC (Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 1978. NTP 331.017. *Elementos de arcilla cocida, ladrillos de arcilla usados en albañilería requisitos:* Lima, Perú.

KALPAKJIAN, Serope, SCHMID, Steven. ; *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Ed. Prentice Hall, 5º edición. México: 2008. pp. 191- 192.

ISBN 10: 970-26-1026-5

LIMAY Campos, Elmer y VÁSQUEZ Caruajulca, Hever. *Resistencia a compresión del ladrillo de arcilla con adición de ichu (Stipa ichu)*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019.

MARTÍN, Sandra y Lafuente, Valentina. *Referencias bibliográficas: Indicadores para su elaboración en trabajos científicos*. [En línea] 2015. [Fecha de consulta: 10 de Junio de 2020.] disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v31n71/2448-8321-ib-31-71-00151.pdf>

ISSN: 0187-358x

MATECK´S. *Periodic Table of the Elements*: Germany, 2006.

MAURE, JOSÉ. *Revista de Iniciación Científica Fabricación de ladrillos a base de polímeros PET y virutas metálicas*. [En línea] 2018. [Fecha de consulta: 9 de Junio de 2020.] disponible en <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v4.0.1816>

ISSN: 2412-0464.

MORENO, Franco. 1981. *EL ladrillo en la construcción*. España: Ediciones CEAC, 1981.

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.070 - ALBAÑILERIA, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima 2006.

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.070 - ALBAÑILERIA, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima 2016.

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.070 - ALBAÑILERIA, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima 2015.

ONU. *Organización de Naciones Unidas. Medio ambiente*. 2018.

PALACIOS Delgado, Frank. 2019. *Estudio comparativo de las propiedades físico- mecánicas del ladrillo artesanal de las ciudades de Sullana-Paita- Piura-Morropón*. Universidad Nacional de Piura: Piura, 2019. Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1792>

PAZ, Erwin. *Análisis de la determinación de las propiedades físico y mecánicas de los ladrillos elaborados con plástico reciclado*. Universidad Nacional de San Agustín: Arequipa, 2014.

PÉREZ, Gloria. *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes.* Métodos (Tomo I). Madrid: La Muralla, 2002

PINERO, Roger. *Estudio de la factibilidad técnica del diseño de bloques de concreto sustituyendo el agregado fino por aliven.* 2011.

PIÑEROS, Miller y HERRERA, David. *Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda.* Universidad Católica de Colombia: Bogotá, 2018.

SAN BARTOLOME, Angel. *Construcciones de albañilería.* Fondo Editorial PUCP: Perú, 1994.

ISBN: 84-8390-965-0

SOTO, Gabriela; SÁNCHEZ, Laura. *Estudio Comparativo de la Resistencia a la Compresión, Absorción y Dimensionamiento del Ladrillo Rafón Producido en Quimistán, Chamelecón y Florida, Honduras.* Honduras: Revista de ciencia y tecnología , 2017.

VALDIVIA, Rodrigo. *Evaluación de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de arena gruesa y de polímeros Pet en base a la norma técnica E-070.* Universidad Andina del Cusco: Cusco, 2019.

ANEXOS

“Análisis comparativo de investigaciones previas sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020”

Ficha documental N° 01: Clasificación metodológica de trabajos previos sobre “las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET”

INVESTIGACIONES	TIPO	DISEÑO DE INV.	MUESTRA	INSTRUMENTOS	PROCEDIMIENTO

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

“Análisis comparativo de investigaciones previas sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020”

Ficha documental N° 02: Clasificación de resultados según objetivo sobre trabajos previos sobre “las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET”

Investigación N°--	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020			
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020			
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020			
	Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.			

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Validez y confiabilidad de los instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA con DNI N° 18166174 Dr.(a) / Mg. en INGENIERIA CIVIL N° ANR/COP 88837, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – SUPERVISOR en la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: **Ficha documental**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha documental	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización			✓		
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura, 17 de julio de 2020.



MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 88837

Dr./ Mg. : Miguel Angel Chan Heredia.
DNI : 18166174
Especialidad : Ingeniero Civil – Estructuras.
E-mail : mchangheredia@hotmail.com

“Análisis Comparativo de Investigaciones Previas Sobre las Propiedades del Ladrillo Artesanal Adicionando Material PET. Piura.2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DOCUMENTAL

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 15				Regular 20 – 35				Buena 40 – 55				Muy Buena 60 – 75				Excelente 85 - 100				OBSERVACIONES
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	85	90	95	100	
ASPECTOS DE VALIDACION																						
1.Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado												✓									
2.Objetividad	Esta expresado en conductas observables													✓								
3.Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación													✓								
4.Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems												✓									
5.Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.														✓							
6.Intencionaldiad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación												✓									
7.Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación.													✓								
8.Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores.													✓								
9.Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación.													✓								

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Piura, 17 de julio de 2020.



MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 88837

Dr./Mg : Miguel Angel Chan Heredia.
DNI : 18166174
Celular: 938192113
E-mail : mchangheredia@hotmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

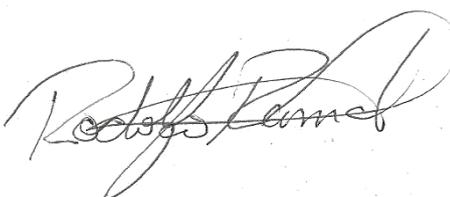
Yo, RODOLFO ENRIQUE RAMAL MONTEJO con DNI N° 40025063
 Dr.(a) / Mg. en INGENIERIA CIVIL N° ANR/COP 88658, de profesión
INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como COORDINADOR DE
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL en la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: **Ficha documental**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha documental	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia			✓		
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura, 17 de julio de 2020



Dr.(a) / Mg. : Rodolfo Enrique, Ramal Montejo.
DNI : 40025063.
Especialidad : Ingeniero Civil – Estructuras.
E-mail : rramalm@ucvvirtual.edu.pe

“Análisis Comparativo de Investigaciones Previas Sobre las Propiedades del Ladrillo Artesanal Adicionando Material PET. Piura.2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DOCUMENTAL

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 15				Regular 20 – 35				Buena 40 – 55				Muy Buena 60 – 75				Excelente 85 - 100				OBSERVACIONES
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	85	90	95	100	
ASPECTOS DE VALIDACION																						
1.Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado											✓										
2.Objetividad	Esta expresado en conductas observables													✓								
3.Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación											✓										
4.Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems											✓										
5.Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.											✓										
6.Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación													✓								
7.Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación.													✓								
8.Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores.											✓										
9.Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación.														✓							

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados

Piura, 17 de julio de 2020.



Dr./Mg : Rodolfo Enrique, Ramal Montejo.
 DNI : 40025063
 Celular: 995838084
 E-mail : rramalm@ucvvirtual.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MARIA DEL ROSARIO SALDARRIAGA CASTILLO con DNI N° 02609026
 Dr.(a) / Mg. en ADMINISTRACIÓN CON MENCIÓN EN GERENCIA EMPRESARIAL
 N° ANR/COP -----, de profesión CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
 desempeñándome actualmente como DOCENTE A TIEMPO COMPLETO en la
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: **Ficha documental**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha documental	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia			✓		
9. Metodología			✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura, 21 de julio de 2020



Dr.(a) / Mg. : María del Rosario Saldarriaga Castillo
DNI : 02609026
Especialidad : Administración - Gerencia Empresarial
E-mail : msaldarriagac@ucvvirtual.edu.pe

“Análisis Comparativo de Investigaciones Previas Sobre las Propiedades del Ladrillo Artesanal Adicionando Material PET. Piura.2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DOCUMENTAL

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 15				Regular 20 – 35				Buena 40 – 55				Muy Buena 60 - 75				Excelente 85 - 100				OBSERVACIONES
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	85	90	95	100	
ASPECTOS DE VALIDACION																						
1.Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado											✓										
2.Objetividad	Esta expresado en conductas observables											✓										
3.Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación											✓										
4.Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems												✓									
5.Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.												✓									
6.Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación											✓										
7.Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación.											✓										
8.Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores.												✓									
9.Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación.												✓									

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Piura, 21 de julio de 2020.



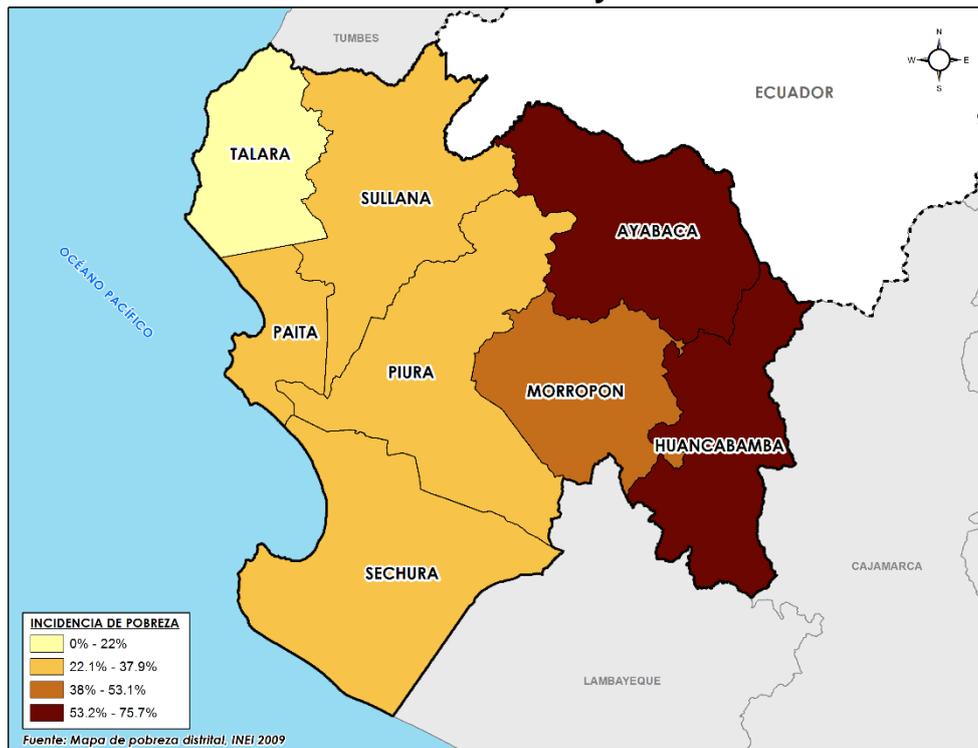
Dr./Mg : María del Rosario Saldarriaga Castillo.
 DNI : 02609026
 Celular: 955649219
 E-mail : msaldarriagac@ucvvirtual.edu.pe

Matriz de Categorización

Problemas	Objetivos	Categorías	Sub categorías	Metodología
<p>Problema General ¿Cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020? ¿Cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020? ¿Cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020? ¿Cuál es el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020?</p>	<p>Objetivo General Determinar el resultado del análisis de investigaciones previas sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020</p> <p>Objetivos específicos Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020 Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020. Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020 Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.</p>	Propiedades del ladrillo	<p>Variabilidad dimensional</p> <p>Alabeo</p> <p>Absorción</p> <p>Resistencia a la compresión</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo de investigación Básica – cualitativo 2. Diseño de investigación No experimental 3. Escenario de estudio Son todos los trabajos previos 7 tesis de posgrado, 2 artículos científicos y 1 revista. 4. Participantes Investigar algo que nos rodea para contemplar, admirar y explorar trabajos previos. 5. Técnica e instrumentos Fichas documentales para la recolección de datos. 6. Procedimiento Se utiliza la ficha documental para analizar cada objetivo específico que se tiene en la investigación. 7. Rigor científico El investigador debe ser honesto y sincero al momento de organizar, registrar y justificar los datos que son recuperados de otras investigaciones 8. Método de análisis de datos Recopilar datos del análisis de trabajos previos con la ayuda de una ficha documental.

Tabla N° 01: Matriz de categorización: (Elaboración Propia de las investigadoras)

Ubicación del Proyecto



El proyecto de investigación se desarrollara en la ciudad de Piura , en la universidad César Vallejo.

Fabricación de ladrillo

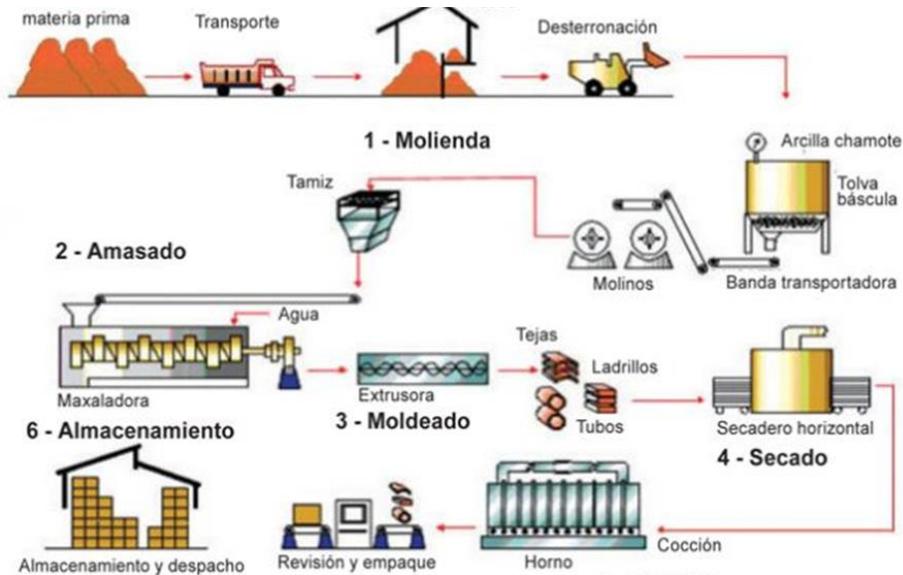


Tabla N° 02: Clasificación para Fines Estructurales

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSIÓN (Máxima en porcentajes)			ALABEO (Máximo mm)	Resistencia Característica a la compresión f_b mínimo en MPA (Kg/cm ²)
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 100 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17.6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

Fuente: (RNE, Elaboración Propia)

Tabla N° 03: Limitaciones en su aplicación de las unidades de albañilería.

LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	Zona Sísmica 2 y 3		Zona Sísmica 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más.	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos.	Muro portante en todo el edificio.
Sólido Artesanal *	NO	SÍ, hasta dos pisos	SÍ
Sólido Industrial	SÍ	SÍ	SÍ
Alveolar	SÍ Celdas totalmente rellenas con grout	SÍ Celdas parcialmente rellenas con grout	SÍ Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	NO	NO	SÍ
Tubular	NO	NO	SÍ, hasta 2 pisos

Fuente: (RNE, Elaboración Propia)

Tabla N° 04: Limitaciones estructurales de los tipos de unidades.

Limitaciones de aplicación estructural de los tipos de unidades de albañilería.				
Tipo	Posibilidad de aplicación			
	Muro en zona sísmica		Muro en zona no sísmica	
	Portante	No Portante	Portante	No Portante
Sólida	Óptima	Aplicable, pero muy pesada y costosa	Óptima para cargas elevadas	Aplicable, pero muy costosa
Hueca	No aplicable tal cual. Óptima si se llenan alvéolos con concreto líquido	Óptima	No aplicable	Óptima
Tubular	No aplicable	Óptima	No aplicable	Óptima

Fuente: Gallegos, y Casabonne.2005.

Tabla N° 05: Datos técnicos del Polietileno Tereftalato

DATOS TÉCNICOS DEL POLIETILENO – TEREFTALATO (PET)		
PROPIEDADES MECÁNICAS		
Peso específico	134	g/cm ³
Resistencia a la tracción	825	Kg/cm ²
Resistencia a la flexión	1450	Kg/cm ²
Alargamiento a la rotura	15	%
Módulo de elasticidad (tracción)	28550	Kg/cm ²
Resistencia al desgaste roce	MUY BUENA	
Absorción de humedad	0.25	%
PROPIEDADES TÉRMICAS		
Temperatura de fusión	255	°C
Conductividad térmica	Baja	
Temperatura de deformabilidad por calor	170	°C
Temperatura de ablandamiento de Vicat	175	°C
Coeficiente de dilatación lineal de 23 a 100 °C	0.00008	mm por °C
PROPIEDAD QUÍMICAS		
Resistencia a álcalis débiles a Temperatura Ambiente	Buena	
Resistencia a ácidos débiles a Temperatura Ambiente	Buena	
Comportamiento a la combustión	Arde con medida dificultad	
Propagación de llama	Mantiene la llama	
Comportamiento al quemado	Gotea	

Fuente: Adaptado de Plástico Mecanizables, 2017

Tabla N° 06: Ficha documental n°1: “Clasificación metodológica de trabajos previos sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET”

INVESTIGACIONES	TIPO	DISEÑO DE INV.	MUESTRA	INSTRUMENTOS	PROCEDIMIENTO
“Evaluación de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de arena gruesa y de polímeros PET en base a la norma técnica E-070”	Descriptivo-Relacional	Experimental	Población: 150 ladrillos macizos de arena gruesa y Pet Muestra: -50 ladrillos añadiendo 100% material PET. -50 ladrillos añadiendo 80% material pet. -50 ladrillos añadiendo 67% material pet.	-Instrumentos metodológicos. (ensayos de variación dimensional, alabeo, densidad, absorción y resistencia a la compresión) - Instrumentos de ingeniería.	1. Diseño de dosificaciones del ladrillo. 2. Preparación de equipos antes de fabricación. 3. Mezclado de material para ladrillos. 4. Moldeado de ladrillo. 5. Enfriado y desmolde.
“Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado”	Aplicada	Experimental	Población: 32 ladrillos de concreto adicionando hojuelas de PET. Muestra: -8 ladrillos LC PET 0%. -8 ladrillos LC PET 3%. -8 ladrillos LC PET 6%. -8 ladrillos LC PET 9%.	- Instrumento fichas de recolección de datos. (ensayos de laboratorio)	1. Mezclado y moldeado.- Se mezcla el confitillo, junto al cemento y las hojuelas de PET, hasta una masa uniforme de los agregados; se coloca en moldes de madera y finalmente se retira el molde. 2. Curado.- Se regó 3 veces al día para mantener los ladrillos húmedos. 3. Acopio.- bajo techo y no supere 1.5m como es recomendado.
“Análisis de la determinación de las propiedades físico y mecánicas de los ladrillos elaborados con plástico reciclado”	Aplicada	Experimental	Población: 60 ladrillos adicionando material plástico reciclado. Muestra: - 30 ladrillos adicionando 30% de material plástico reciclado. - 30 ladrillos adicionando 70% de material plástico reciclado.	- Instrumento fichas de recolección de datos. (ensayos de laboratorio) - Norma Técnica Peruana.	1. Se obtiene el material plástico reciclado de una medida estándar. 2. se mezcla hasta obtener una masa homogénea 3. la máquina moldeó el material a altas temperatura de manera continua y lo empujó un tornillo sinfín que termina en una boquilla la cual inyectó a un molde de hierro fundido de 2m de largo por 11,05cm de ancho y 5,1cm de alto.

<p>“Diseño del proceso de producción de los ladrillos basados en plástico reciclado”</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: Elaboración de 16 bloques de concreto. -Encuestar a 50 personas. Muestra: -4 bloques con 0% de material PET. - 4 bloques con 3% de material PET. - 4 bloques con 6% de material PET. - 4 bloques con 9% de material PET.</p>	<p>-Instrumento fichas de recolección de datos de ensayos realizados en el laboratorio. -Norma Técnica Peruana. -Encuesta aplicada.</p>	<p>1. Determinar un diseño. 2. Preparación de mezcla. 3. Procedimientos finales: Mezclado, moldeado, desmolde del ladrillo, secado, almacenaje y distribución.</p>
<p>“Emprendimiento de fabricación de ladrillos con plástico reciclado involucrando actores públicos y privados”</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: Ladrillos con plásticos reciclado. Muestra: 30 ladrillos con plásticos reciclados.</p>	<p>- Instrumento fichas de recolección de datos. (ensayos de las unidades en el laboratorio)</p>	<p>Su procedimiento similar al de un hormigón común, pero reemplazando áridos por plásticos reciclados., se agrega un aditivo químico en el agua, consistente en polímeros acrílicos en suspensión, que mejora la adhesividad de las partículas plásticas con. el cemento. La mezcla de hormigón se vierte en una máquina de fabricar ladrillos o bloques, según el elemento constructivo deseado, y se realiza una compactación y finalmente se desmolda.</p>
<p>“Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda”</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: 30 bloques con agregados de plástico reciclado (PET). Muestra: -3 b. con 10% de material PET -3 b. con 20% de material PET -3 b. con 25% de material PET -3 b. con 30% de material PET -3 b. con 35% de material PET -3 b. con 40% de material PET -3 b. con 50% de material PET -3 b. con 60 % de material PET -3 b. con 70% de material PET -3 b. con 80% de material PET</p>	<p>-Software para programación de tareas. -EDT Estructura de descomposición del trabajo - Matriz DOFA -Acta de constitución-Projet Charter - Declaración del alcance.</p>	<p>1. Diseño de mezcla. 2. Dosificación correspondiente 1:2 y según los ensayos se encontró la DOSIFICACIÓN ÓPTIMA con la cual se elaboró el LADRILLO PATRÓN. A esta dosificación óptima se le adicióno porcentajes proporcionales al 10%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70% y 80% de PET en sustitución de la arena del ladrillo patrón, el mismo que obtuvo un proceso de moldeado y prensado en moldes</p>

<p>“Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante”</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: 20 ladrillos de concreto adicionando material pet. Muestra: - 4 ladrillos adicionando 10% de material PET. - 4 ladrillos adicionando 25% de material PET. - 4 ladrillos adicionando 40% de material PET. - 4 ladrillos adicionando 55% de material PET. - 4 ladrillos adicionando 65% de material PET. - 4 ladrillos adicionando 70% de material PET</p>	<p>- Instrumento fichas de recolección de datos. (ensayos de materiales y ensayos de las unidades en el laboratorio) -Norma Ecuatoriana de la construcción.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Captación de la materia prima. 2. Analizar la materia prima. 3. Procesamiento la materia prima. 4. La dosificación, cemento, plástico triturado y el mezclado hasta obtener una maza uniforme. 5. Proceso de moldeado de la materia prima. 6. Análisis del producto final.
<p>“Diseño del proceso de producción de los ladrillos basados en plástico reciclado”</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: Elaboración de 6 bloques Muestra: - 2 bloques sin adiciorar PET. - 4 bloques adicionando material PET.</p>	<p>- Instrumento fichas de recolección de datos. (ensayos de las unidades en el laboratorio) - Norma Técnica Peruana</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar la muestra. 2. Tamizar la arena. 3. Mezclar materiales hasta obtener una masa homogénea. 4. Colocar la masa en los moldes y fue compactado con el martillo y varillas compresoras, reposar por un día. 5. Finalmente el desentornillado manual de moldes. 6. Realizar los ensayos respectivos.
<p>“Fabricación de ladrillos a base de polímeros PET y virutas metálicas”</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: 14 ladrillos a base de polímeros PET. Muestra: -2 ladrillos con polímeros PET. -4 ladrillos con 800gr de PET y 100gr de virutas metálicas. - 4 ladrillos con 800gr de PET y 200gr de virutas metálicas. - 4 ladrillos con 1000gr de PET y 125gr de virutas metálicas.</p>	<p>- Instrumento fichas de recolección de datos. (ensayos de las unidades en el laboratorio: prueba de compresión, prueba de inducción eléctrica, restricciones y limitaciones).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección de la materia prima 2. Movilización y depuración de la materia prima que se va a utilizar 3. Fundición de materiales: recortar el plástico en pequeños trozos rectangulares para disminuir el periodo de fundición. 4. Combinación y moldeado de material compuesto: Vacearlo en el molde, al que se le agregara virutas metálicas para lograr una mayor consistencia.

<p>“Estudio de nuevas tecnologías de la construcción con ladrillos de materiales de plásticos reciclados”</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: Elaborar 6 ladrillos adicionando material de plásticos reciclados. Muestra: - Elaboración de 6 ladrillos adicionando materiales de plásticos reciclados.</p>	<p>- Instrumentos de ensayos de laboratorio (unidad de albañilería: ensayo a la densidad, resistencia a la compresión, resistencia al envejecimiento, permeabilidad al vapor del agua, resistencia al fuego, conductividad térmica y resistencia acustica)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de un bloque con material reciclado. 2. Mezclar los agregados: plástico polietileno, cemento y un aditivo químico, hasta obtener una mezcla homogénea. 4. Colocar la mezcla en un molde y compactarlo. 3. Desmoldeado manual.
---	-----------------	---------------------	--	--	--

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Interpretación:

Se ha extraído la información de la metodología de 10 trabajos previos sobre las propiedades de los ladrillos adicionando material PET, el tipo de investigación del 100%, el 90% son de tipo aplicada, el 10% es tipo descriptivo-relacional y el 100% de las investigaciones su diseño es experimental, la población y muestra se basa en la elaboración de ladrillos adicionando diferentes porcentajes de material PET, se utilizaron los instrumentos de recolección de datos en los ensayos realizados y además cumple con las normas de cada país, aproximadamente el 40% de las investigaciones realizaron ensayos a los materiales que se utilizaron para su fabricación y finalmente el 100% de las investigaciones concuerdan con el mismo procedimiento en la elaboración de las unidades de albañilería.

Tabla N° 07: Ficha documental n°2: “Clasificación de resultados según objetivo sobre trabajos previos sobre las propiedades del ladrillo artesanal adicionando material PET”

Investigación N°1	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
“Evaluación de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de arena gruesa y de polímetros Pet en base a la norma técnica E-070”	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	<p>Variabilidad dimensional: PET 100%: Arena gruesa 0%: LARGO mayor a ± 2, en el ANCHO cumplen con una variación menor de ± 3 y en ALTURA cumple con la variación menor de ± 4.</p> <p>Variabilidad dimensional: PET 80%: Arena gruesa 20%; L. menor a ± 2, en el A. cumplen con una variación menor de ± 3 y H cumple con la variación menor de ± 4.</p> <p>Variabilidad dimensional: PET 67%: Arena gruesa 33%; L. menor a ± 2, en el A. cumplen con una variación menor de ± 3 y H cumple con la variación menor de ± 4.</p>	Material PET 100%: Arena gruesa 0%: Clasificado por variación de la dimensión como un ladrillo tipo III. Material PET 80%: Arena gruesa 20%: Clasificado por variación de la dimensión como un ladrillo tipo IV. Material PET 67%: Arena gruesa 33%: Clasificado por variación de la dimensión como un ladrillo tipo IV.	Al realizar el ensayo de la variabilidad dimensional de los ladrillos elaborados de arena gruesa y polímeros PET. Según la Norma Técnica Peruana se expresan como: largo x ancho x altura y los clasifica como ladrillos de tipo III y IV; adecuados para la construcción con una junta de 1 cm.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	<p>Alabeo: PET 100%: Arena gruesa 0%; Alabeo promedio de 1.86mm.</p> <p>Alabeo: PET 80%: Arena gruesa 20%; Alabeo promedio de 0.90mm.</p> <p>Alabeo: PET 67%: Arena gruesa 33%; Alabeo promedio de 0.43mm.</p>	Es menor a lo estipulado en la Norma Técnica Peruana E-0.70 de 4mm como máximo y es clasificado como un ladrillo tipo IV.	Según la Norma Técnica Peruana dice que cuando se obtiene un alabeo máximo de 4mm se clasifica como unos ladrillos tipo IV. Se puede decir que el ladrillo elaborado con polímeros PET si cumple con la norma porque se llegó a un alabeo máximo de 1.86mm
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	<p>Absorción: PET 100%: Arena gruesa 0%; Absorción promedio 3.63% y volumen promedio 2313.29cm³.</p> <p>Absorción: PET 80%: Arena gruesa 20%; Absorción promedio 1.07% y volumen promedio 2364.37 cm³.</p> <p>Absorción: PET 67%: Arena gruesa 33%; Absorción promedio 0.70% y volumen promedio 2415.09 cm³.</p>	La primera dosificación tiene la mayor absorción, pero no es comparada con la Norma porque no está elaborado de arcilla o sílico. La segunda y tercera dosificación si cumple con la absorción máxima establecido en la norma Técnica Peruana.	La unidad de albañilería adicionando material Pet 100%: Arena gruesa 0% tiene mayor absorción a los otros, pero la absorción no se puede comparar con la Norma Técnica Peruana E-070 ya que esos rangos son para unidades de arcilla y sílico calcáreas.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	PET 100%: Arena gruesa 0%; resistencia promedio: 54.20 kg/cm ² PET 80%: Arena gruesa 20%; resistencia promedio: 111.47 kg/cm ² PET 67%: Arena gruesa 33%; resistencia promedio: 100.41 kg/cm ²	Ladrillos con material PET 100%: Arena gruesa 0%; es el menos resistente clasificado por resistencia a la compresión como tipo I; con material PET 80%: Arena gruesa 20%; es el más resistente clasificado por resistencia a la compresión como tipo III; con material PET 67%: Arena gruesa 33%; clasifica de acuerdo a la compresión como un ladrillo tipo III.	La unidad de albañilería con material PET 100% tiene una resistencia muy baja; además el ladrillo con material PET al 80% y 67% tienen una resistencia considerable clasificando a estos como tipo III	

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 08: Ficha documental n°3

Investigación N° 2	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado"	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	Variabilidad dimensional: Pet 0%; LARGO: 0.10%, ANCHO: 0.18%, ALTURA: 3.48% Variabilidad dimensional: Pet 3%; LARGO: 0.19%, ANCHO: 1.05%, ALTURA: 2.90%. Variabilidad dimensional: Pet 6%; LARGO: 0.10%, ANCHO: 0.18%, ALTURA: 3.48%. Variabilidad dimensional: Pet 9%; LARGO: 0.20%, ANCHO: 2.25%, ALTURA: 3.83%.	En el ensayo de variabilidad dimensional concluye que todas las unidades de albañilería fueron los mismos para todos de tipo III.	La propiedad de la variabilidad dimensional, tiene características están relacionadas con el proceso de fabricación.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	Alabeo: PET 0%; alabeo promedio de 1.47mm. Alabeo: PET 3%; alabeo promedio de 1.72mm. Alabeo: PET 6%; alabeo promedio de 2.06mm. Alabeo: PET 9%; alabeo promedio de 1.56mm.	El alabeo del ladrillo de concreto tcon material PET 3%, 6%, 9%; no varía sustancialmente comparado con el ladrillo patrón 0% PET.	Cuando aumenta el porcentaje de material Pet su alabeo va cada vez aumentando. Según la Norma Técnica Peruana donde dice que el alabeo máximo es 4mm.
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	Absorción: PET 0%; absorción promedio 7.92, desviación estándar 0.82, absorción 7.10 y coeficiente de variación 10.36%. Absorción: PET 3%; absorción promedio 9.68, desviación estándar 0.63, absorción 9.05 y coeficiente de variación 6.51%. Absorción: PET 6%; absorción promedio 10.25, desviación estándar 0.73, absorción 9.52 y coeficiente de variación 7.09% Absorción: PET 9%; Absorción promedio 11.34, desviación estándar 0.51, absorción 10.83 y coeficiente de variación 4.49%.	Ladrillos de concreto con material PET con los siguientes porcentajes de 3%, 6%, 9%; en lo que respecta a la absorción aumentan a medida que se incrementa el porcentaje de material PET en la mezcla.	Con este comportamiento es atribuido a la geometría de las hojuelas de PET reciclado, pues no permiten un óptimo acomodo de las partículas del concreto, generando así mayores poros en éste. Según la Norma Técnica Peruana E-070 dice que la absorción no debe ser mayor al 22%.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	PET 0%: Resistencia a la compresión promedio 161.96 kg/cm2. PET 3%: Resistencia a la compresión promedio 127.08 kg/cm2 PET 6%: Resistencia a la compresión promedio 118.80 kg/cm2 PET 9%: Resistencia a la compresión promedio 110.46 kg/cm2	El ladrillo elaborado de concreto con plástico pet con las dosificaciones de PET 0%;3%;6%; 9%, se obtuvo una mayor resistencia con la dosificación 3% de material pet de 127.08 kg/cm2	Según la Norma Técnica Peruana la resistencia a la compresión min de 180 kg/cm2.	

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 09: Ficha documental n°4

Investigación N° 3	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Análisis de la determinación de las propiedades físico y mecánicas de los ladrillos elaborados con plástico reciclado"	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	Variabilidad dimensional: N°1; LARGO: 22.05 cm, ANCHO: 11.05 cm, ALTURA: 5.1 cm Variabilidad dimensional: N°2; LARGO: 22.15 cm, ANCHO: 11.05 cm, ALTURA: 5.15 cm Variabilidad dimensional: N°3; LARGO: 22.05 cm, ANCHO: 11.00 cm, ALTURA: 5.1 cm Variabilidad dimensional: N°4; LARGO: 21.1 cm, ANCHO: 11.05 cm, ALTURA: 5.1 cm Variabilidad dimensional: N°5; LARGO: 22.05 cm, ANCHO: 11.0 cm, ALTURA: 5.1 cm	Se consideró la dimensión promedio largo 22,10cm, ancho 11,05cm y alto 5,125cm. Este ladrillo es similar al ladrillo macizo tolete común con respecto a sus dimensiones.	La variabilidad dimensional promedio es de largo 22,10cm, ancho 11,05cm y alto 5,125cm este ladrillo cumple con los establecido en la NTP.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	Alabeo: N°1, N°2, N°3, N°4, N°5; de todas las unidades examinadas ninguna de las mediciones obtenidas fueron mayor a 0.8mm.	No se encontró ningún alabeo de consideración ya que en la Norma Técnica peruana E-070 indica que el alabeo máximo es 4mm.	El alabeo de los ladrillos elaborados con plástico reciclado fue mínimo; esto quiere decir que el plástico influye significativamente en las unidades.
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo	No realizo este ensayo	No realizo este ensayo
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	Muestras: N°1, N°2, N°3, N°4, N°5. Posición horizontal: La resistencia a la compresión horizontal promedio es 212.6 kg/cm ² . Muestras: N°6, N°7, N°8, N°9, N°10 Posición vertical: La resistencia a la compresión vertical promedio es 239.00 kg/cm ²	El ladrillo elaborado con un porcentaje de material PET se obtuvo una mayor resistencia a la del ladrillo artesanal hecho tradicionalmente.	El ladrillo elaborado con un porcentaje material plástico reciclado tipo estándar tiene un alto grado de resistencia a la compresión ya que es comparado con la NTP y supera su resistencia a lo establecido.	

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 10: Ficha documental n°5

Investigación N° 4	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Diseño del proceso de producción de los ladrillos basados en plástico reciclado"	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	LARGO menor a ± 2 , en el ANCHO cumplen con una variación menor de ± 3 y en ALTURA cumple con la variación menor de ± 4	La variabilidad dimensional cumple con la Norma y se clasifica como un ladrillo tipo IV.	El resultado obtenido nos representa a una variabilidad dimensional que cumple con los requisitos de un ladrillo tipo IV según la Norma Peruana.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	Alabeo promedio de 1.238mm.	La calidad del ladrillo en el alabeo 1.238mm, según la NTP E-070, establece para un ladrillo Tipo V.	El alabeo promedio del ladrillo basado en plástico reciclado se encuentra en los rangos establecidos en la Norma E-070
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	La absorción promedio es de 6.987 %.	Se alcanzó una absorción aceptable ya que la Norma exige una absorción máxima de 22%.	El ladrillo PET presenta una absorción ligeramente menor en comparación con un ladrillo normal.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	La resistencia a la compresión del ladrillo con material PET su resistencia a los 7 días es de 185.142 kg/cm ² y a los 28 días es de 226.133 kg/cm ² .	Los ladrillos con material PET alcanzan su mayor resistencia a los 28 días.	Según la Norma E-0.70 establece que su resistencia máxima es de 180 kg/cm ² , pero el ladrillo con material PET supera la resistencia a la Norma con 226.133kg/cm ² .	

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 11: Ficha documental n°6

Investigación N° 5	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Emprendimiento de fabricación de ladrillos con plástico reciclado involucrando actores públicos y privados"	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	Absorción promedio de 21.60%	El ensayo de absorción fue 21.60% al ser comparado con lo estipulado en la Norma E-0.70 se encuentra dentro de los parámetros establecidos.	La absorción de agua del ladrillo PET es similar a un ladrillo común.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	Resistencia a la compresión de 4 Mpa.	La resistencia a la compresión es muy baja a la de un ladrillo común según la Norma E-0.70.	La resistencia a la compresión del ladrillo PET es la mitad del ladrillo común, se utiliza en viviendas no portantes, como estructura independiente antisísmica.	

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 12: Ficha documental n°7

Investigación N° 6	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda"	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	Material PET 10%, 20%, 25%: resistencia a la compresión especifica requerida que es 195.58 kg/cm2. Material PET 30%, 35%, 40%, 50% resistencia a la compresión promedio de 147.68 kg/cm2.	La resistencia a la compresión de los ladrillos con dosificaciones 10%,20%,25% de material PET; cumple con lo estipulado en la Norma E-0.70.	Este ladrillo representa a un ladrillo tipo V de la Norma E-0.70 de albañilería.	

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 13: Ficha documental n°8

Investigación N° 7	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante"	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	Material PET 10%; resistencia a la compresión de 259.10 kg/cm ² . Material PET: 25%; resistencia a la compresión de 316.85 kg/cm ² Material PET: 40%; resistencia a la compresión de 273.06 kg/cm ² Material PET: 55%; resistencia a la compresión de 30.38kg/cm ² Material PET: 65% y 70%; resistencia a la compresión de 10.95 kg/cm ² .	Se tienen aristas vivas muy bien definidas especialmente en los cuatro primeros especímenes de dosificación 10, 25 y 40 %. Con las dosificaciones de 55, 65 y 70% de material PET tienen aristas de forma oquedades o huecos.	Según con lo que establece la Norma en la resistencia a la compresión máxima es de 180kg/cm ² y un ladrillo con el 25% material PET supera su resistencia a 316.85kg/cm ²	

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 14: Ficha documental n°9

Investigación N° 8	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Diseño del proceso de producción de los ladrillos basados en plástico reciclado"	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	La resistencia a la compresión del ladrillo PET a los 7 días es de 185.142 kg/cm ² y a los 28 días es de 226.133 kg/cm ² .	Los ladrillos con material PET alcanzan una mayor resistencia a los 28 días.	Según la Norma E-0.70 establece que su resistencia máxima es de 180 kg/cm ² , pero el ladrillo con material PET supera la resistencia a la Norma con 226.133kg/cm ² .	

FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 15: Ficha documental n°10

Investigación N° 9	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Fabricación de ladrillos a base de polímeros PET y virutas metálicas"	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	En el ensayo de la resistencia a la compresión se obtuvo su peso de 134.95 kg para un área de 56.5cm ² , se tiene una resistencia a compresión de 239 kg/cm ²	El ladrillo a base de polímeros PET y virutas metálicas supera la resistencia de 180 kg/cm ² de un ladrillo tipo V.	Con esta combinación de material compuesto con material PET se caracteriza por tener muy alta resistencia y elevada rigidez.	

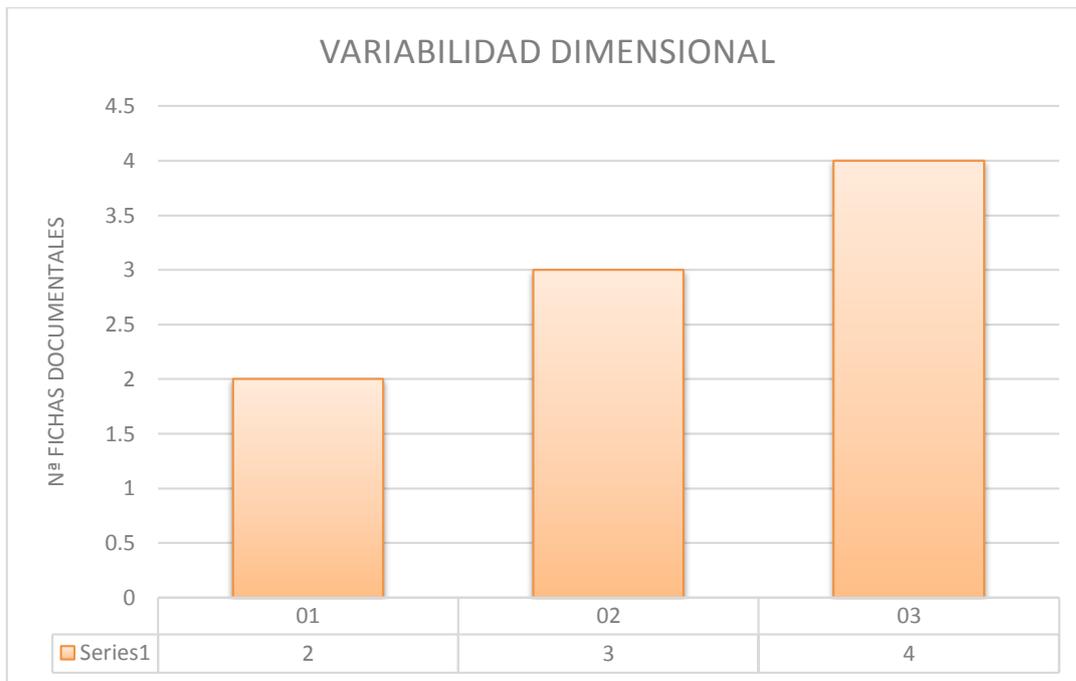
FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Tabla N° 16: Ficha documental n°11

Investigación N° 10	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
"Estudio de nuevas tecnologías de la construcción con ladrillos de materiales de plásticos reciclados".	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre a la variabilidad dimensional del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 2	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre el alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
	Objetivo 3	Resultados	Conclusión	Interpretación
	Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.	No realizo este ensayo.
Objetivo 4	Resultados	Conclusión	Interpretación	
Establecer el resultado del análisis de investigaciones previas sobre la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal adicionando material PET. Piura. 2020.	Resistencia a la compresión de 2,00 Mpa.	La resistencia a la compresión es muy baja a la de una unidad de albañilería según la Norma E-0.70.	La resistencia a la compresión del ladrillo PET es muy baja a del ladrillo común, se utiliza en viviendas no portantes.	

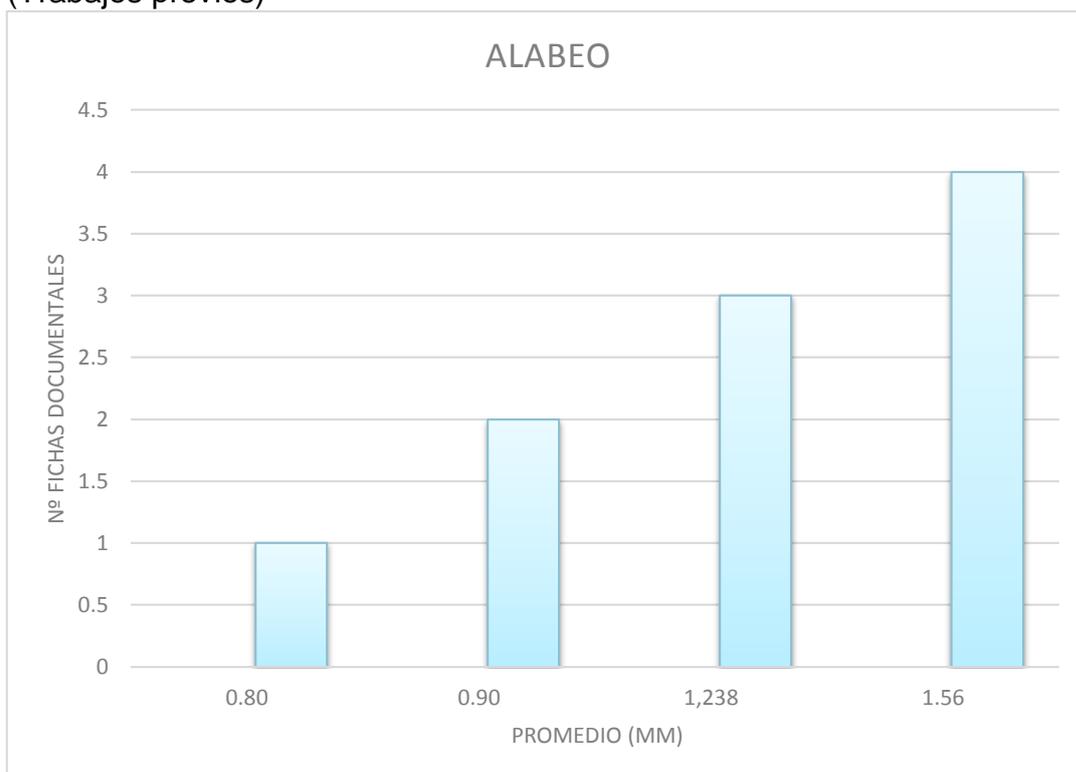
FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Gráfico N° 01: Ensayo de variabilidad dimensional de ladrillos artesanales adicionando material PET. (Trabajos previos)



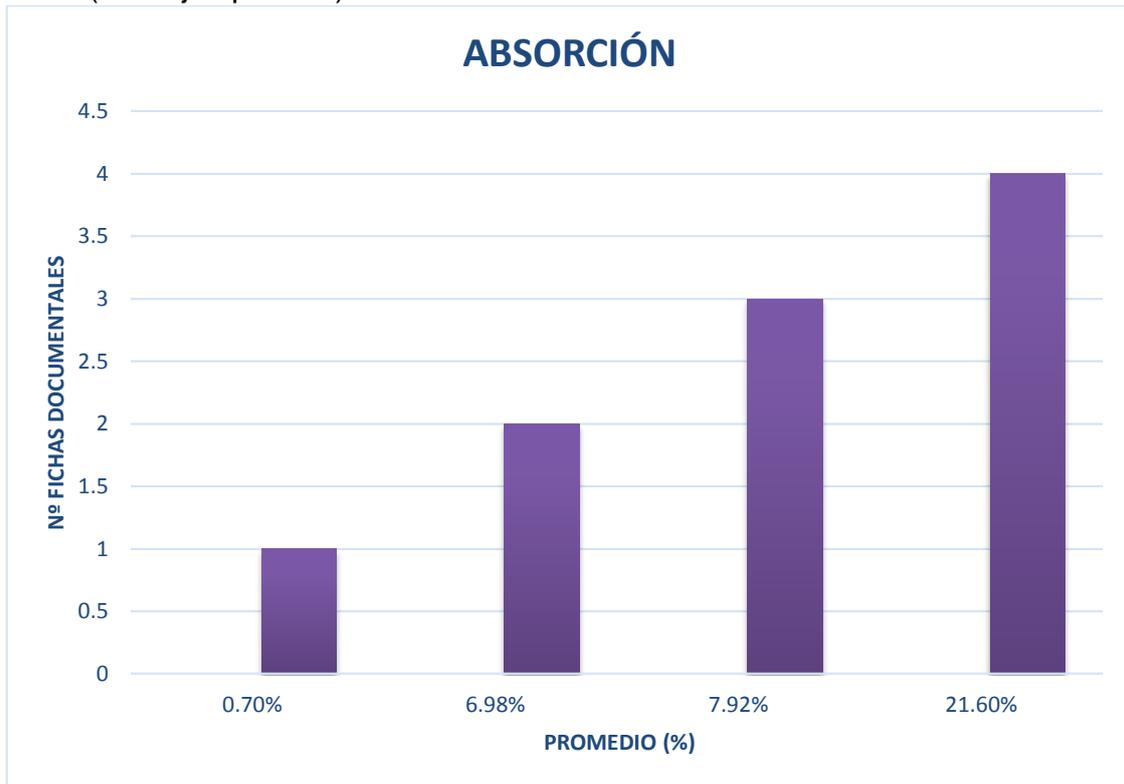
FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Gráfico N° 02: Ensayo de alabeo del ladrillo artesanal adicionando material PET. (Trabajos previos)



FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras).

Gráfico N° 03: Ensayo de absorción del ladrillo artesanal adicionando material PET. (Trabajos previos)



FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)

Gráfico N° 04: Ensayo de resistencia a la compresión de ladrillos artesanales adicionando material PET. (Trabajos previos)



FUENTE: (Elaboración propia de las investigadoras)