



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comportamiento de tereftalato de polietileno en la elaboración de
unidades de albañilería artesanal Sullana Piura 2023

TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Cardenas Alva, Solon Mauro (orcid.org/0000-0001-8092-2395)

Carrasco Dominguez, Milko Josin (orcid.org/0000-0003-0461-0837)

ASESOR:

Mg. Vincens Renteria, Manuel Alberto (orcid.org/0000-0002-0210-0852)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedicada a mi familia, a mi esposa
E hijos que han sido mi fortaleza,
Por la paciencia y el apoyo
constante en el transcurso
de la carrera.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida y la oportunidad De llegar a la etapa cumbre de nuestra carrera profesional, a nuestros docentes por la ardua labor para nuestra formación, al docente asesor por las pautas dadas, para la realización de esta tesis. A la UCV por permitirnos ser parte de su casa de Estudios y con la bendición de dios llegar a esta etapa.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Comportamiento de tereftalato de polietileno en la elaboración de unidades de albañilería artesanal Sullana Piura 2023", cuyos autores son CARRASCO DOMINGUEZ MILKO JOSIN, CARDENAS ALVA SOLON MAURO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 06 de Febrero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MANUEL ALBERTO VINCES RENTERIA DNI: 08583126 ORCID: 0000-0002-0210-0852	Firmado electrónicamente por: MAVINCESV el 06- 02-2024 20:21:50

Código documento Trilce: TRI - 0737261

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, **CARDENAS ALVA SOLON MAURO, CARRASCO DOMINGUEZ MILKO JOSIN** estudiantes de la **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA** de la escuela profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA**, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: **"Comportamiento de tereftalato de polietileno en la elaboración de unidades de albañilería artesanal Sullana Piura 2023"**, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
CARRASCO DOMINGUEZ MILKO JOSIN DNI: 47017616 ORCID: 0000-0003-0461-0837	Firmado electrónicamente por: MUCARRASCO el 07-02-2024 17:21:24
CARDENAS ALVA SOLON MAURO DNI: 25716264 ORCID: 0000-0001-8092-2395	Firmado electrónicamente por: SCARDENASAL el 07-02-2024 16:01:22

Código documento Trilce: INV - 1568154



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1 Tipo y diseño de la investigación	11
3.2 variables y operacionalización.....	11
3.3 Población, muestra y muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimiento	13
3.6 Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	27
VI. CONCLUSIONES	30
VII. RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01: DATOS TÉCNICOS DEL POLIETILENO TEREFALATO	7
TABLA 02: “FUENTE: NORMA TÉCNICA E 070 LIMITACIONES EN EL USO DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES”	8
TABLA 03: FUENTE: NORMA TÉCNICA E 070 -TABLA DE CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA DISEÑO ESTRUCTURAL”	9
TABLA 04: PROPIEDADES FÍSICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA EN SU ESTADO NATURAL AL 0% PET	21
TABLA 05: PROPIEDADES FISICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TRAS LA ADICION DE 3% DE PET	21
TABLA 06: PROPIEDADES FISICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TRAS LA ADICION DE 6% DE PET	22
TABLA 07: PROPIEDADES FISICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TRAS LA ADICION DE 9% DE PET	22
TABLA 08: PROPIEDADES FISICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TRAS LA ADICION DE 12% DE PET	23
TABLA 09: RESUMEN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y DENSIDAD DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA VS ADICION DE PET	23
TABLA 10: RESUMEN ABSORSION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA ARTESANAL VS ADICION DE PET	25
TABLA 11: RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA ARTESANAL VS ADICION DE PET	26

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA VS ADICION DE PET	24
FIGURA 02: DENSIDAD DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA VS ADICION DE PET	24
FIGURA 03: ABSORSION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA ARTESANAL VS ADICION DE PET.....	25
FIGURA 04: RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA ARTESANAL VS ADICION DE PET.....	26

RESUMEN

La investigación efectuada en la ciudad de Sullana Piura, Comportamiento de tereftalato de polietileno en la elaboración de unidades de albañilería artesanal Sullana Piura 2023, tiene como objetivo, Determinar la influencia del PET en las propiedades físicas de las unidades de albañilería artesanal en Sullana Piura. La metodología es cuasi experimental, de tipo aplicado, la muestra será tomados de los ladrillos artesanales de Ignacio escudero de donde se evaluará la unidad de albañilería sin adición y la adición de PET con proporciones de adiciones de PET del 3,6,9,12 %, y se evaluarán propiedades como resistencia, densidad, absorción, resistencia a la compresión axial. Los datos obtenidos se valuarán y analizarán en Excel y en el programa SPSS, así también se realizarán tablas y figuras donde se presentarán los resultados que dicen que la cantidad adecuada de PET en esta unidad de albañilería es del 6%. Así mismo se concluyó que la unidad de albañilería de Ignacio escudero en Sullana no cumple con la norma técnica de unidad de albañilería, ya que tiene una resistencia a la compresión 15.8 kg/cm² así mismo dichas unidades aumentaron su resistencia con la adición del 6% de PET, donde presentaron una resistencia de 14.5 kg/cm² y de absorción de 21.7.

Palabras clave: Unidad de albañilería, PET, resistencia, absorción.

ABSTRACT

The research carried out in the city of Sullana Piura, Behavior of polyethylene terephthalate in the production of artisanal masonry units Sullana Piura 2023, aims to determine the influence of PET on the physical properties of the artisanal masonry units in Sullana Piura. The methodology is quasi-experimental, of an applied type, the sample will be taken from the artisanal bricks of Ignacio Escudero from where the masonry unit without addition and the addition of PET with proportions of PET additions of 3,6,9,12 will be evaluated. %, and properties such as resistance, density, absorption, resistance to axial compression will be evaluated. The data obtained will be evaluated and analyzed in Excel and in the SPSS program, as well as tables and figures will be made where the results will be presented that say that the appropriate amount of PET in this masonry unit is 6%. Likewise, it was concluded that the masonry unit of Ignacio Escudero in Sullana does not comply with the technical standard for a masonry unit, since it has a compressive strength of 15.8 kg/cm². Likewise, these units increased their resistance with the addition of 6%. of PET, where they presented a resistance of 14.5 kg/cm² and absorption of 21.7.

Keywords: Masonry unit, PET, resistance, absorption.

I. INTRODUCCIÓN

Alrededor del mundo el plástico es el mayor contaminante ambiental, debido al consumo desmedido de alimentos y bebidas embazadas, debido a esto se crearon métodos de tratamientos para reducirlos ya que se ha convertido en el más grande problema en el mundo. Asimismo, su eliminación amenaza con influir en el desarrollo sostenible. La crisis del plástico afecta en mayor proporción en América latina donde se produce mayo cantidad de plástico por persona. En el Perú, el plástico global de todo tipo, solo se recicla menos del 1% del total de toneladas de plástico eliminado. También, el MINAM al año 2018, marco estos porcentajes de plásticos. Durante el transcurso del tiempo, la población crece y así mismo, la generación de residuos plásticos al año tal como el tipo PET, así mismo la idea de reusarlo en otras actividades como lo es la construcción, genera esta investigación.

La construcción en el mundo a dado un gran crecimiento a lo largo de los años pero aun así también la construcción de las viviendas genera problemas al uso de materiales sin supervisión de la normativa existente, esto se da de manera más común en provincias, pueblos muy alejados, donde el uso de este tipo de unidades de albañilería artesanal es más frecuente debido a su economía en comparación de ladrillos normados, por lo tanto, en estos lugares predomina el uso de ladrillos hechos de manera artesanal.

En Piura no solo está dedicada a la construcción de viviendas, sino también a la fabricación de materiales de construcción, debido a ese existen empresas dedicadas a la fabricación de materiales como lo es cementos Pacasmayo, así también ladrilleras en la localidad, conocidas tales como ladrillos tallan, ladrillos forte, entre otras, así también el plástico en Piura es un problema mayor debido a que el promedio de plásticos usados es de 1990 toneladas que corresponde a toda la región.

En la ciudad de Sullana de la provincia de Piura la construcción de las viviendas en gran número usa ladrillo artesanal, Así también la investigación se justifica en la necesidad de mejorar la calidad del ladrillo artesanal de Ignacio escudero, haciendo uso de material reciclado, y a la vez fomentar al

reuso de esta materia, ello nos lleva a buscar mejorar dichas unidades y en menor costo para satisfacer las necesidades económicas y de calidad que se necesita para construcción de viviendas adecuadas, así también en el distrito de Ignacio Escudero sus pobladores viven de la producción del ladrillo artesanal, dichas zonas son afectadas por los fenómenos de la naturaleza como lo es el fenómeno del niño donde nos refleja la falta de una barrera horizontal e impermeabilidad y bloqueo de una ascensión capilar en los muros tanto portantes y confinados, conformados por el ladrillo de arcilla donde en este distrito se ve reflejado la aparición de eflorescencia, moho y hongos, asimismo vemos también humedecimiento de las paredes. Por lo que se requiere utilizar un insumo impermeable para bloquear la ascensión capilar y la pared horizontal de la unidad de albañilería, donde tomaremos el polipropileno de tereftalato (PET) debido a las grandes cantidades, que se desechan en el país y en el Mundo, que generan millones de toneladas métricas de desperdicio plástico todos los años, siendo esto un reto para buscar soluciones científicas a esta problemática

La investigación realizada se refiere exclusivamente en el Adición de tereftalato de polietileno en la fabricación ladrillo artesanal Sullana Piura. La investigación surge tras la necesidad de mejorar la unidad de albañilería artesanal en su calidad sin superar su costo, debido a que es uno de los materiales más usados en esta zona debido a su economía, así mismo ayudar a disminuir la contaminación del medio ambiente, haciendo uso del reciclaje de plástico, Para ello nos planteamos la siguiente pregunta: ¿De qué manera influye el plástico PET agregado en la elaboración de unidades de albañilería artesanal Sullana Piura?, asimismo se formularon las preguntas específicas:

¿De qué manera influye el PET agregado en la resistencia en la elaboración de las unidades de albañilería artesanal Sullana Piura?, ¿De qué manera influye el PET agregado en la absorción en la elaboración de unidades de albañilería artesanal en Sullana Piura? Para responder a estas preguntas nos planteamos el objetivo general: Determinar la influencia del PET en las propiedades físicas de las unidades de albañilería artesanal en Sullana Piura, objetivos específicos formulados:

Determinar las propiedades físicas de la unidad de albañilería artesanal en Sullana Piura. Determinar la influencia del PET en la unidad de albañilería artesanal en Sullana Piura debido la adición del 3%. Determinar la influencia del PET en la unidad de albañilería artesanal debido la adición del 6% DE PET. Determinar la influencia del PET en la unidad de albañilería artesanal debido la adición del 9% DE PET. Determinar la influencia del PET en la unidad de albañilería artesanal debido la adición del 12% DE PET.

Asimismo, nos planteamos las siguientes hipótesis: H1: El PET influye significativamente en las propiedades de las unidades de albañilería artesanal H2: El PET no influye significativamente en las propiedades de las unidades de albañilería artesanal.

Así mismo el tipo de investigación es cuantitativo, experimental. También la finalidad de la investigación es realizar ensayos para encontrar en las proporciones adecuadas para la fabricación de ladrillos con tereftalato de polietileno (PET), así mismo conocer la resistencia adquirida y los niveles de absorción.

Así mismo se tomarán muestras de los ladrillos de arcilla los mismos que han sido sometidos a pruebas de resistencia. Para el procesamiento de los datos encontrados se realizará a través del programa SPSS, así mismo se representarán a través de cuadros y figuras.

De la misma manera se respetará el código de ética de investigación como veracidad e investigación científica.

La investigación realizada se justificó debido a la demanda de buscar una mejora de la unidad de albañilería artesanal a través de material de desecho que podemos reciclar y reusar, y así disminuir de la misma manera la contaminación ambiental. Además, la utilidad de esta investigación es proporcionar mejores características para el ladrillo hecho artesanalmente, que beneficien a las zonas alejadas de nuestra ciudad que hacen uso de este tipo de unidad de albañilería para sus construcciones. Asimismo, se justifica en mejorar la calidad social, económica de las personas de los pueblos alejados.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Internacional

(MENESES GARCÍA, 2021). En su investigación de fabricación de ladrillos con PET, para jardines decorativos, donde este proyecto tiene como finalidad resaltar el reciclaje y reusar los volúmenes inmensos de plástico para la fabricación de ladrillos ecológicos teniendo como principal la calidad y precios adecuados. Los mimos que aportan al desarrollo de la ciudad y la reducción y reuso de esta materia. El aporte de esta evaluación es económico, social, ambiental que busca beneficios económicos a la sociedad.

(Vizcaíno, y otros, 2007). En la tesis que estudia las características físicas de los ladrillos con plástico, donde se estudió la unidad en proporciones correspondientes a 70% y 30% de “PET” para hacer que sea de menor peso, de acuerdo a las “Normas Técnicas Colombianas” se desarrollaron los ensayos, tales como el alabeo donde se encontraron las caras de diferentes formas, al exponerse al ambiente, no presento cambios en las dimensiones y a la humedad, asimismo tuvo un porcentaje de absorción bajo equivalente al 0,29%, asimismo al ser influenciado por fuerzas, la unidad se fracturo en 45° grados con una aplicación de promedio de 0,83 MPa, lo que los hizo concluir que la resistencia horizontal es de 212,6 Kg/cm² lo que lo define y clasifica como poco resistente.

(Cedillo Alvarado N, 2021), en su tesis fabricado con plástico y vidrio”. Propósito de tomar iniciativa en favor del medio ambiente con un producto al que sea accesible para mejorar la construcción de las viviendas, atravez del vidrio y plástico, para hacer construcciones económicas. Este proyecto es desarrollar y fomentar en la elaboración de unidades de albañilería ecológicas para construcción de viviendas al alcance de familias menos favorecidas y así mismo que cumplan con la calidad y estándares de las normas y con un costo menor.

(Angumba Aguilar, 2016), con la tesis realizada cuyo objetivo general es la elaboración de ladrillo haciendo uso de material reciclado, para la construcción de muros no portantes. En esta tesis se realizaron unidades con proporciones de PET que van desde el 10, 25, 40, 55, 65 y 70%, dicho porcentaje lo remplazan del agregado usado en su elaboración, Asimismo, fueron ensayados con el propósito de compararlos con los ladrillos de arcilla encontrada en la región. Finalizados los ensayos y los datos analizados se encontró el porcentaje adecuado que corresponde con 25% de adición de PET.

Antecedentes nacionales

(Chino L, 2020), En dicha investigación tuvo como objetivo la elaboración de ladrillos ecológicos con plásticos PET reusados y aserrín de la especie huayruro (*Ormosia coccinea*) que pertenecen a la región, Asimismo para lograr la proporción idónea y respaldar su confiabilidad en la resistencia, se usaron proporciones variadas de ambos elementos. En esta tesis de investigación se usó los siguientes porcentajes de PET-aserrín 100% - 0%, 98% - 2%, 96% - 4%, 94% - 6%, logrando concluir que la mejor proporción adecuada para la fabricación de unidades ecológicas era de 94% PET Y 6% ASERRIN.

(Jennifer, 2018) en su tesis, cuyo objetivo fue determinar que tiene el PET en lo ladrillos tipo 4 la metodología fue experimental. Los resultados de las propiedades físicas reflejan la disminución en el porcentaje de absorción en muestras más alto porcentaje polietileno tereftalato, ya que carece de capacidad para absorber líquidos, en porcentajes de 0 % y 5% PET lo que se obtuvo fue unidades de clase Tipo IV, y en proporciones de 10% y 15% de PET dieron ladrillos Tipo III. Dando como conclusión, que el polietileno tereftalato si influye de manera negativa en la resistencia de compresión de los ladrillos, debido al gran porcentaje de plástico.

(Huaman, 2019), investigación donde se evalúa la influencia del polietileno en ladrillos tipo IV". Cuyo objetivo general fue "evaluar los ladrillo con PET AL 100% ,80% y 67%", su diseño es experimental, De los resultados encontrados muestra que el ladrillo con adición del 100% de PET comparadas con los

porcentajes de 80 y 67% PET, el alabeo en el ladrillo es alto, asimismo la densidad del ladrillo en porcentaje 67% PET tiene mayor que 100% PET y de 80%. La absorción de humedad refleja que en el 100% de adición de PET tes mayor en porcentajes de 80 y 67% PET.

(Cruz Orrego Nelson, 2020), en la tesis donde se hace uso del pet en remplazo del agregado fino, su objetivo general fue evaluar el uso del PET como remplazo del agredo fino para la construcción de unidades de albañilería, para lo cual tomaron porcentajes representativos de 0,3,6,9 % de PET, así mismo realizaron pruebas de alabeo, resistencia, absorción para determinar cantidades adecuadas de PET sin dañar su resistencia. concluyeron así mismo que los ensayos fueron favorables en 3% de PET en donde no influyo de manera significativa las propiedades de la unidad de albañilería.

Locales

(Rodriguez, 2021), en la tesis donde se evaluará las propiedades que tienen las unidades de albañilería en una ladrillera en la unión Piura, cuyo trabajo tuvo como objetivo general “evaluar si las propiedades físicas y mecánicas de unidades de albañilería para viviendas, fabricadas en las ladrilleras del Distrito de La Unión”, tesis experimental, transversal, así mismo concluyeron que las unidades diseñadas no cumplían con el ensayo debido a que alrededor del 30% de las ladrilleras cumplían con la norma.

(Katherine Liliana Campos Barboza, y otros, 2019), en la tesis donde diseñara unidades a base de plástico reciclado donde tuvieron como objetivo “diseñar un proceso de producción para ladrillos basados en plástico reciclado y analizar los aspectos complementarios relevantes” es una tesis experimental, donde se diseñó un prototipo de unidad ecológica, donde se concluyó que las unidades diseñadas cumplen con la norma cuando las proporciones son pequeñas.

2.2 Bases teóricas

- “PET (Tereftalato de polietileno)”

Es un material plástico que deriva del petróleo. Dicho plástico comenzó a usarse dentro de la industria y el cine. Asimismo, el PET pertenece a los sintéticos o comúnmente denominados “poliésteres”, el mismo que fue estudiado y patentado en el año 1941 por los británicos. (REPETCO, 2020)

Su composición es gas, aire y crudo, así mismo sus componentes primordiales son para xileno, el ácido tereftálico y el etilenglicol. El PET es un componente reciclable que aumenta con el pasar del tiempo sigue incrementando, el mismo que en grandes cantidades se ha convertido en un problema ambiental. (REPETCO, 2020)

Las propiedades del polietileno tereftalato son amplias, en las que podemos resaltar: que es un material de alta dureza y rigidez, y no es tóxico, asimismo es transparente, por lo que en algunos casos se puede colorar. También este material tiene una resistencia química, lo que le permite tener contacto con disolventes y aceites sin dañarse y cuenta con alta resistencia a la rotura.

El PET contiene aire en un 13%, líquidos provenientes del gas natural un 23% y petróleo un porcentaje alrededor del 64%. Debido a sus características como resistencia mecánica a la compresión, pueden ser reciclados reutilizados, lo que los hace en muchos casos reemplazar otros productos. (Sánchez Herrera cristian E, 2018)

Datos técnicos del Polietileno Tereftalato

Propiedades mecánicas		
Alargamiento a la rotura	15	%
Resistencia a la flexión	140	Kg/cm ²
Resistencia a la tracción	825	Kg/cm ²
Peso específico	134	G/cm ³
Modulo de elasticidad(tracción)	28550	Kg/cm ²
Resistencia al desgaste por roce	MUY BUENA	

Tabla 01: datos técnicos del polietileno tereftalato

Albañilería: Definimos la Mampostería o Albañilería al grupo de unidades trabadas o unidas entre sí con un mortero, cemento. Asimismo, los materiales son nativos de la zona como las piedras o artificiales como lo es el adobe, ladrillos y bloques, los mismos que fueron creados para satisfacer necesidades como la construcción de viviendas. La albañilería viene tiene indicios prehistóricos y resalta los muros hechos a través de piedras naturales unidas con barro, lo que conocemos como "pirca". NTP E070” dice que es un compuesto estructural unida con mortero y apiladas. (RNE, 2019)



Unidades de albañilería: la “Norma técnica E070 del RNE ,da como concepto a los ladrillos hechos de arcilla sílice-cal como materiales principales. (RNE, 2019) . Asimismo, hay distintos tipos de unidades de albañilería como lo son: alveolar, huecas, sólidas y tubulares.

TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONAS SÍSMICAS 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 edificio
Sólido Artesanal	No	Sí, hasta 2 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

Tabla 02: “Fuente: NTP E 070 limitaciones en el uso de las unidades de albañilería con fines estructurales”

Definición de términos básicos

Ladrillo: El origen de ladrillo es de construcción antigua por las manos de los hombres, comenzándose a elaborar de manera cruda como el adobe, su mejoramiento y adecuación se debió a las necesidades que tenía el hombre debido a su peso, tamaño y modelos que han ido modificándose con el pasar de los años. (Mario, 2009)

El uso del ladrillo en las diferentes ciudades se dio debido a su fácil fabricación, a los sencillos de adquirir sus materiales, así mismo la técnica para su manipulación y colocación es muy sencilla. (Mario, 2009)

Los ladrillos de arcilla son fabricados haciendo una capa gruesa para luego ser cortados del tamaño adecuado, del mismo modo los ladrillos son empleados en la construcción.

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 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)

tabla 03: "Fuente: Norma Técnica E 070 -tabla de clase de unidad de albañilería para diseño estructural"

Resistencia a la Compresión: Definimos la resistencia como la capacidad de un cuerpo para soportar una carga por unidad de su área, así mismo para lograr determinar la resistencia que tienen las Unidades de albañilería, efectuaremos los ensayos de laboratorio idóneos para este tipo de pruebas, las Normas de referencia son NTP 399.613 y 339.604. (RNE, 2019)

En el caso del ladrillo artesanal la resistencia de esta unidad esta alrededor de 22.61 kg/cm² siendo en un 30% del valor requerido por la norma.



Absorción: Definimos la absorción como la capacidad de una materia sólida de absorber líquido. El ensayo de absorción será realizado de acuerdo con la norma. El proceso de toma de datos se hace una vez que pasa 24 horas de sumergido la unidad en agua, el cual al ser retirado es secado y pesado. ((NTP 399.604 y 399.613, 2005)

Granulometría por tamizado (NTP 339, 1999) Es un ensayo que se usa para medir y definir la clasificación de suelos, donde como característica principal del ensayo es poder definir los tamaños de las partículas contenidas del suelo. (COMERCIALES, 2001)

Límites De Attemberg (TP, 1999): El límite líquido de un material es el ensayo que permite conocer la humedad de los materiales estudiados, sirve para clasificar suelos y par correlacionar las propiedades de este. (INDECOPI, 1999)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

3.1.1 Tipo de la investigación

Es de tipo aplicado, ya que nos basamos en comprobar la teoría con lo realizado en físico, en este caso son los ensayos, los cuales usamos para analizar las características físicas del ladrillo artesanal. (SAMPIERI, 2014)
Método aplicativo porque buscamos resultados que tengan nexo entre sus variables.

3.1.2 Diseño de la investigación

El diseño es experimental ya que nos permite cuantificar los resultados de un análisis realizado, ya que la variación de ambas variables ya sea independiente o dependiente genera cambios. (GONZALES, 2021)

3.2 variables y operacionalización

Variable independiente:

- Plástico PET (porcentajes de PET incorporado)

Definición conceptual: Es un material plástico que deriva del petróleo. Dicho plástico comenzó a usarse dentro de la industria y el cine. Asimismo, el PET pertenece a los sintéticos o comúnmente denominados “poliésteres”, el mismo que fue estudiado y patentado en el año 1941 por los británicos. (REPETCO, 2020)

Definición operacional:

Porcentajes de 3%,6%,9% ,12%

Variable dependiente

- Unidades de albañilería:

Definición conceptual: Unidades de albañilería: la “Norma técnica E070 del RNE ,da como concepto a los ladrillos hechos de arcilla sílice-cal como materiales principales. (RNE, 2019) . Asimismo, hay distintos tipos de unidades de albañilería como lo son: alveolar, huecas, sólidas y tubulares.

Indicadores

- resistencia a compresión
- absorción

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

La población definida como el conjunto de investigaciones que comparten las mismas especificaciones. La calidad de una investigación se basa en un estudio con base y fundamento y no por presentar una gran población. (PROTOCOLO DE INVESTIGACION 3., 2016). Dicha población está conformada por la unidad de albañilería con PET.

Criterios de inclusión:

- PET recolectado y picado
- Arena gruesa
- Porcentajes de 3%, 6%, 9%, 12% de PET. (el porcentaje de PET se tomará de acuerdo al volumen del ladrillo)
- Se analiza la absorción, densidad y resistencia para obtener un análisis veraz de los datos.
- Unidades de albañilería y PET de dimensiones de 24cm, 12cm y 9cm.

3.3.2 Muestra

El cálculo de la cantidad de muestra a usar, nos apoyaremos de la siguiente formula

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

- Z: Nivel de confianza
- p: Porcentaje de la población deseado
- q: Porcentaje de la población que no deseado
- e: error de estimación máximo aceptado
- n: Tamaño de la muestra en unidades de ladrillo

Z= 1.96 - p= 80% - q= 20% - e= 8%

De los cálculos obtenemos la cantidad demuestra (n) que debemos tomar serian 96 unidades de albañilería con los porcentajes planteados

0%,3%,6%,9%,12%, lo que se consideraría un promedio de 20 unidades de albañilería por cada uno de los porcentajes planteados.

3.3.3 Muestreo

La muestra es no probabilística debido a que la muestra, materiales, la selección de porcentajes a usar son seleccionados por el investigador.

El muestreo no probabilístico se da porque la muestra se obtiene porque se puede acceder a ella y no a través de criterios estadísticos. (CESAR, 2016)

3.3.4 Unidad de análisis

En nuestro estudio la unidad de análisis es la unidad de albañilería artesanal, y el plástico PET y su repercusión en las propiedades del ladrillo después de la adición de porcentajes de PET para su elaboración.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Como técnicas para la recaudación de datos usamos la exploración, elaboración y procedimiento usado para elaborar este trabajo de investigación. Otra técnica es la obtenida en el laboratorio de suelos, donde se realizarán los ensayos de los agregados donde determinaremos sus propiedades físicas, así también usaremos Instrumentos las fichas para anotar los datos obtenidos en los ensayos.

3.5. Procedimiento

3.5.1. Reconocimiento de campo

a) Se tiene la ubicación de una ladrillera en la localidad de Ignacio Escudero donde se confeccionarán las unidades de albañilería artesanalmente siendo de propiedad la ladrillera, del Señor Sergio Becerra Alvarado, como se indica en el Google Maps.

Coordenadas UTM

DESCRIPCIÓN	Coordenada Este	Coordenada Norte	Ubicación Satelital
Ladrillera Becerra	-4.849931	-80.873458	Ignacio Escudero

“Fuente: elaboración propia”

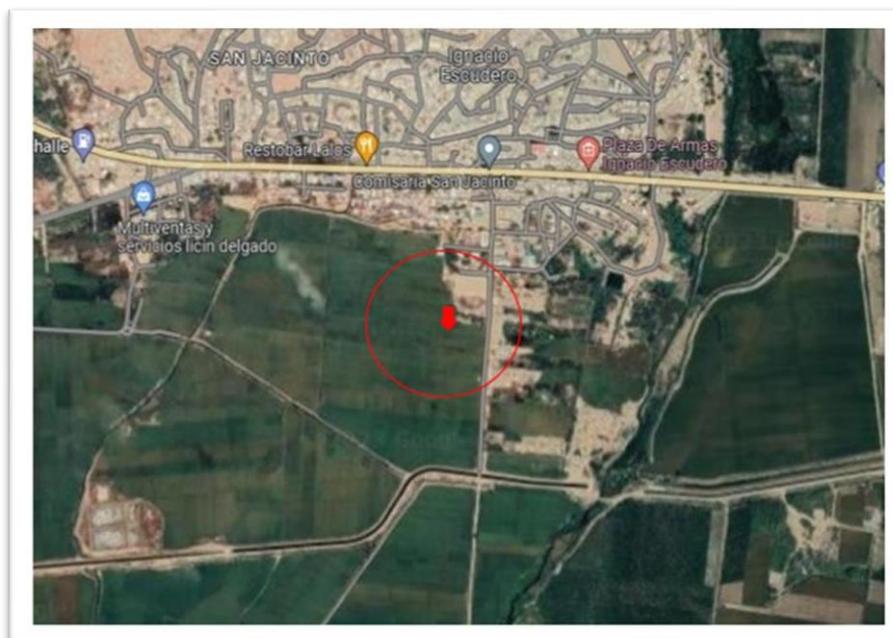


Foto 01: Elaboración propia Google Maps. *Ubicación de la ladrillera artesanal Becerra en Ignacio Escudero.*

b) Ubicación en Google Maps de la planta trituradora de plástico (PET). El material de polipropileno de tereftalato o común mente llamado (PET), se obtuvo de una planta recicladora y trituradora Negocios Generales Brandon ubicada en Sullana carretera Tambogrande

Coordenadas UTM			
DESCRIPCION	Coordenada Este	Coordenada Norte	Ubicación Satelital
Recicladora Brandon	4.91388	-80.68865	Carrt Tambogrande Sullana

“Fuente: elaboración propia”

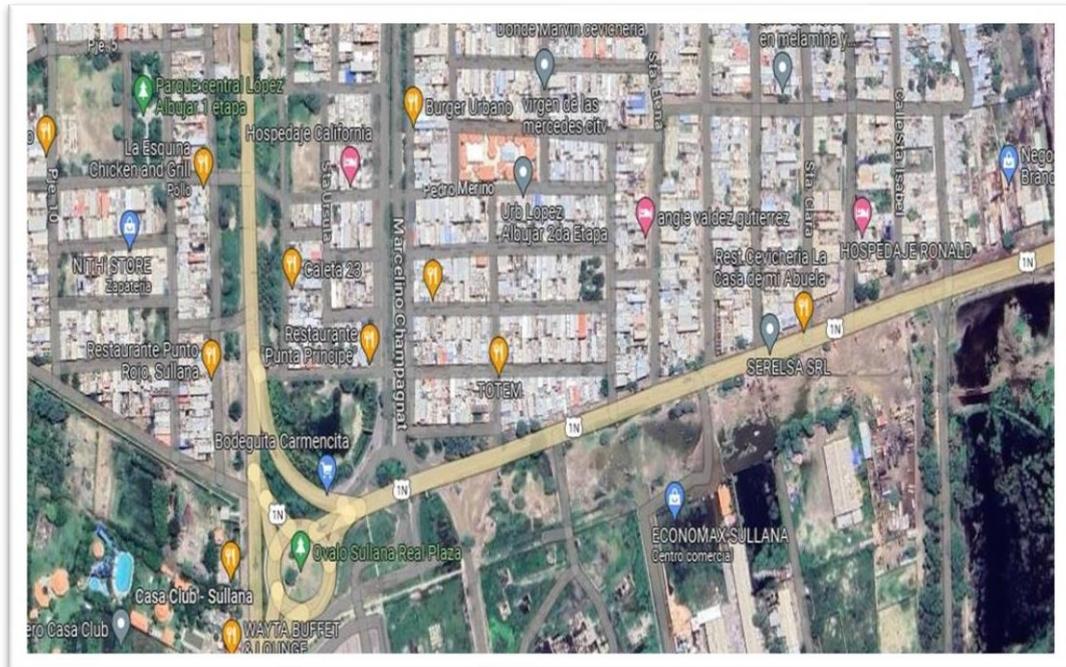


Foto 02: Elaboración propia Google Maps Ubicación de la Planta recicladora de plástico (PET) Brandon en Sullana – Carretera tambogrande.

3.5.2. Procedimiento para la obtención del plástico PET Reciclado

El material usado para la investigación consiste en botella de plásticos de reciclado, el proceso para obtención de trozos usados para la investigación son las siguientes: Los envases de plástico reciclado (PET) son lavados con agua caliente con la finalidad de eliminar residuos tales como polvo, etiquetas, y residuos de bebidas, además de someterse a otros procesos para eliminar otro tipo de sustancias o materiales. Para el triturado del plástico, durante este proceso los desechos son desmenuzados en un triturador mediante un juego de cuchillas giratorio, que reducen el plástico en pequeños trozos, para convertirlos en hojuelas, debido a que buscamos facilidad en el uso del material en para la fabricación de a unidad de albañilería. (Echeverría Garro, 2017)

3.5.3. Proceso de fabricación de ladrillos con PET

- Carbón
- PET (picado en retazos)
- Arena
- Baldes

Equipos

- moldes en la elaboración de las unidades
- Recipientes adecuados para calor
- Baldes

Procedimiento

Diseño de dosificaciones del ladrillo

En la realización del diseño de la dosificación se planteó dosificaciones de porcentajes elegidos a que podemos usar para la realización de nuestros ensayos en lo que apreciamos la fabricación, características adecuadas para el diseño, asimismo la cantidad de PET que va a remplazar porcentajes de arena, dosificaciones que van desde 0%,3%, 6%,9%,2% de PET.

Mezclado de material para ladrillos

Como primer paso se calentará la arena y una vez que alcance temperatura de 240c° se mezclará con PET de acuerdo con nuestra dosificación implantada en nuestro estudio dependiendo de la dosificación por volumen y se procede al moldeado de ladrillo. (CANDO)

Enfriado y desmolde

Después del moldeado del ladrillo se procederá a dejar a enfriar por no menos de 30 minutos para evitar fracturas, debido a que si lo desmoldamos antes de tiempo vamos a incurrir en errores en la resistencia de la unidad en diseño.

Variación dimensional de los ladrillos con PET

Procedimiento

Para realizar la toma de las medidas de la unidad de albañilería se deben de tomar las siguientes medidas del ladrillo como largo, ancho y espesor así mismo para medir ancho, espesor se hará uso del vernier.



3.5.4 Ensayo de Absorción

Materiales y equipos

- Balanza calibrada.
- Poza para muestras

Procedimiento

Luego de desamoldar los ladrillos fabricados, se procedió a pesarlos, paso siguiente fueron colocados dentro de la poza con agua por 24 horas con una temperatura promedio de 27°. Pasado el tiempo de las unidades de albañilería en agua, se procede a retirarlos y secarlos con un paño, luego de retirados se pesan rápidamente se anotan los pesos. (BOHIGUES, 2016)



Foto: Peso de las unidades de albañilería después de ser retirados del agua

3.5.5 Resistencia de las unidades elaboradas con PET

Materiales y equipos

- Prensa hidráulica
- Placas metálicas

Procedimiento

Para la realización del ensayo, se trabaja sobre la mayor dimensión de la unidad, unidad colocada de soga, haciendo uso de las placas protectoras de la unidad, para esta investigación usaremos 10 especímenes por cada porcentaje adicionado de PET especificado en nuestra investigación, los ladrillos, deben cumplir requisitos tales como: estar secas y no tener rajaduras, astillas, paso siguiente procedemos al ensayo de compresión con una carga continua y con una velocidad constante en la prensa hidráulica, así mismo usaremos la unidad de medida de cada unidad en Kgf/cm^2 .



Foto: Prensa Hidráulica Para Realización De Ensayos De Compresión- Laboratorio De Suelos Y Pavimentos CJK SAC

Resistencia a compresión de pilas de ladrillo (f'm). (NT'P 399.605)

Materiales y equipos

- Prensa hidráulica
- Placas metálicas

Procedimiento

Luego de realizado los ensayos de absorción de los ladrillos, paso siguiente se realizó la elaboración de las pilas de ladrillo de la unidad artesanal, paso

seguido se humedecen los ladrillos treinta minutos como mínimo antes del asentado.

Paso siguiente se colocaron las proporciones de mezcla de mortero tendrá las proporciones volumétricas de 1:6 para los diseños ladrillos de 0%,3%,6%,9%,12% de adición de PET, luego se procedió a la construcción de las pilas de ladrillo con un espesor de 1.5 cm de mortero.

Una vez culminado la construcción de las pilas se deja secar, pasado 7 días, se procedió a la ruptura de estas en los diferentes porcentajes de agregado de PET.



Foto: unidad de albañilería en pilas

3.6 Método de análisis de datos

Después de conseguir los resultados dados por los ensayos realizados en Laboratorio De Suelos y Pavimentos CJK SAC, donde se realizaron las pruebas respectivos del ladrillo con los diferentes porcentajes propuestos de PET (3%, 6%,9% y 12%), paso seguido se analizaron los datos y se tabularon y realizaron cuadros y figuras en el programa Excel, donde verificaremos los cambios ocurridos en la unidad, para proceder a hacerlas comparaciones de las muestras analizadas en su estado normal con respecto a las muestras con adiciones de PET en sus diferentes porcentajes.

3.7. Aspectos éticos

La investigación aplicada se basa en Respetar como prioridad la investigación realizada, de la misma forma respetando el código de ética de la UCV 2023. Según Sánchez V, los aspectos éticos son los

comportamientos humanos que es considerada de gran valor, así mismo lo considera un tipo de experiencia humana. (VAZQUEZ, 1984)

Asimismo aplicamos el principio ético de la justicia , donde respetamos el trato de igualdad con las personas que nos dieron su apoyo en la elaboración de los ensayos y fabricación de ladrillos, así también la honestidad dando fiel demostración que se realizó de manera veraz la investigación, resaltando el valor de nuestro estudio, otro principio ético no menos importante ha sido el rigor científico que lo tenemos como consta en la calidad y veracidad de los datos obtenidos ,los que son presentados en nuestros resultados, la responsabilidad como principio ético lo reflejamos en desarrollar nuestra investigación, sin ceder ante los obstáculos encontrados durante la realización de los mismos, así mismo la competencia profesional que demostramos a través de una tesis experimental , la cual a sido desarrollada de manera consciente, veraz y con mucho profesionalismo.

IV. RESULTADOS

TABLA 04: “PROPIEDADES FÍSICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA EN SU ESTADO NATURAL AL 0% PET”

PROPIEDAD FISICA	VALORES
RESISTENCIA A LA COMPRESION	15.8 kg/cm ²
DENSIDAD	1.336 kg/cm ³
ABSORSION	21.6%
COMPRESION AXIAL	13.5 kg/cm ²

Elaboración: fuente propia

Interpretación: la tabla tiene los valores obtenidos de las propiedades físicas de la unidad de albañilería de Ignacio Escudero del distrito de Sullana. Al 0% de PET, valores que usaremos como referencia para evaluar los ensayos siguientes.

TABLA 05: “PROPIEDADES FISICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TRAS LA ADICION DE 3% DE PET”

PROPIEDAD FISICA PET 3%	VALORES
RESISTENCIA A LA COMPRESION	13.6kg/cm ²
DENSIDAD	1.306kg/cm ³
ABSORSION	23.2 %
COMPRESION AXIAL	11.1 kg/cm ²

Elaboración: fuente propia

Interpretación: la tabla 05 muestra los datos obtenidos del ladrillo tras la suma del 3% de PET, valores tales como la resistencia, absorción, densidad y compresión axial. Donde podemos apreciar una ligera disminución en las propiedades de absorción, densidad y compresión axial, mientras que un ligero incremento e la absorción con respecto a la unidad de albañilería de 0%.

**TABLA 06: “PROPIEDADES FISICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA
TRAS LA ADICION DE 6% DE PET”**

PROPIEDAD FISICA	VALORES
RESISTENCIA A LA COMPRESION	14.5 kg/cm ²
DENSIDAD	1.313 kg/cm ³
ABSORSION	21.7 %
COMPRESION AXIAL	13.6 kg/cm ²

Elaboración: fuente propia

Interpretación: la tabla 06 muestra los datos obtenidos del ladrillo tras la suma del 6%de PET, valores tales como la resistencia, absorción, densidad y comprensión axial.

**TABLA 07: “PROPIEDADES FISICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA
TRAS LA ADICION DE 9% DE PET”**

PROPIEDAD FISICA	VALORES
RESISTENCIA A LA COMPRESION	11.7 kg/cm ²
DENSIDAD	1.308 kg/cm ³
ABSORSION	20.6%
COMPRESION AXIAL	12.3kg/cm ²

Elaboración: fuente propia

Interpretación: la tabla 07 muestra los datos obtenidos del ladrillo tras la suma del 9%de PET, valores tales como la resistencia, absorción, densidad y comprensión axial.

TABLA 08: “PROPIEDADES FISICAS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA TRAS LA ADICION DE 12% DE PET”

PROPIEDAD FISICA	VALORES
RESISTENCIA A LA COMPRESION	10.4 kg/cm ²
DENSIDAD	1.292 kg/cm ³
ABSORSION	19.4%
COMPRESION AXIAL	12.3 kg/cm ²

Elaboración: fuente propia

Interpretación: la tabla 08 muestra los datos obtenidos del ladrillo tras la adición del 12% de PET, valores tales como la resistencia, absorción, densidad y compresión axial.

TABLA 09: “RESUMEN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y DENSIDAD DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA VS ADICION DE PET”

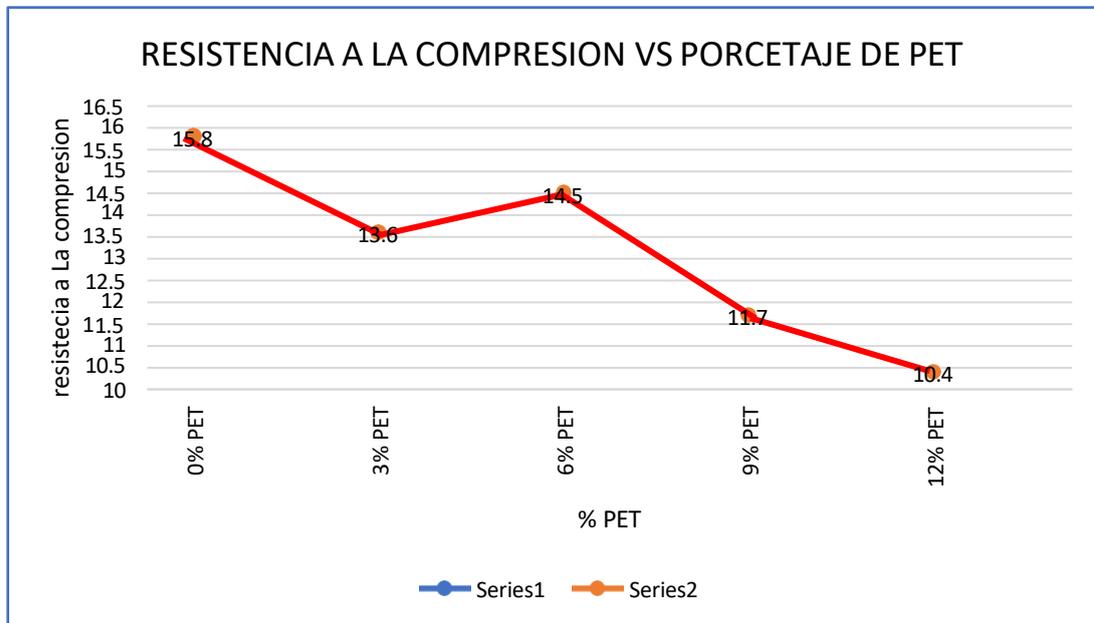
	RESISTENCIA A LA COMPRESION FC´Kg/cm ²	DENSIDAD DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA G/CM ³
LADRILLO 0% PET	15.8	1.336
LADRILLO 3% PET	13.6	1.306
LADRILLO 6% PET	14.5	1.313
LADRILLO 9% PET	11.7	1.308
LADRILLO 12% PET	10.4	1.298

Elaboración: fuente propia

Interpretación: La resistencia a la compresión para los porcentajes de PET desde el 0%, 3%, 6 %,9% y 12% del ladrillo respectivamente, se ve reflejado la disminución de la resistencia tras la adición de PET, donde su punto más alto luego es al 6% de PET. Asimismo, en la columna 02 de la misma tabla se muestra la densidad obtenida de la unidad de albañilería donde vemos que luego de la adición de los diferentes porcentajes de PET la densidad tiende a disminuir ligeramente de la densidad que tiene la unidad si adición de plástico,

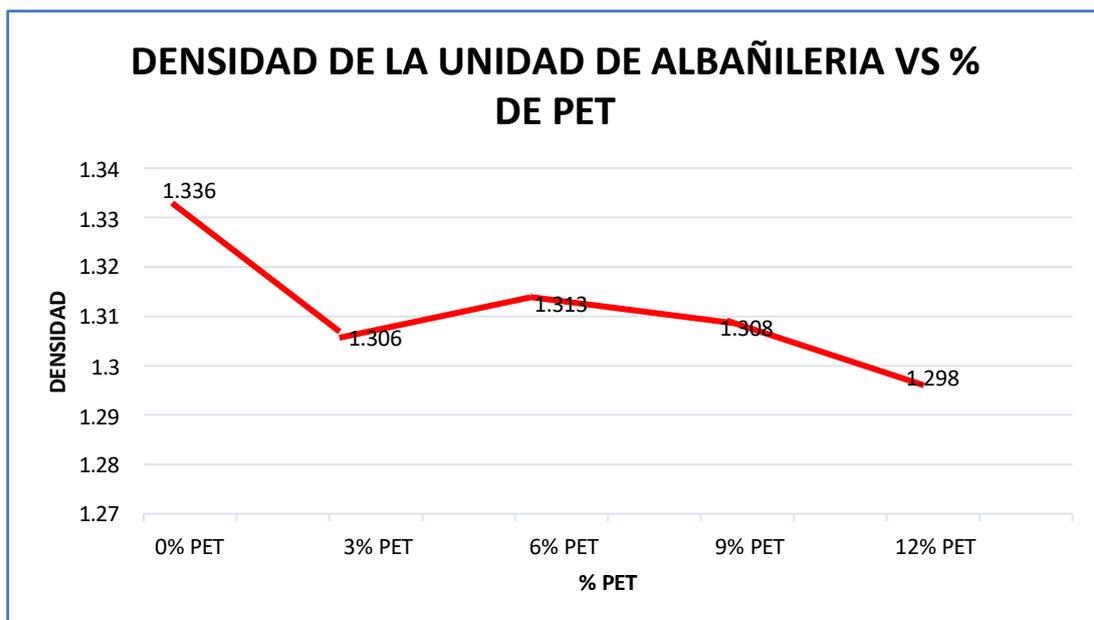
así mismo el porcentaje más alto de densidad se ve en el 6% de adición de PET.

FIGURA 01:” RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA VS ADICION DE PET”



Elaboración: fuente propia

FIGURA 02: “DENSIDAD DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA VS ADICION DE PET”



Elaboración: fuente propia

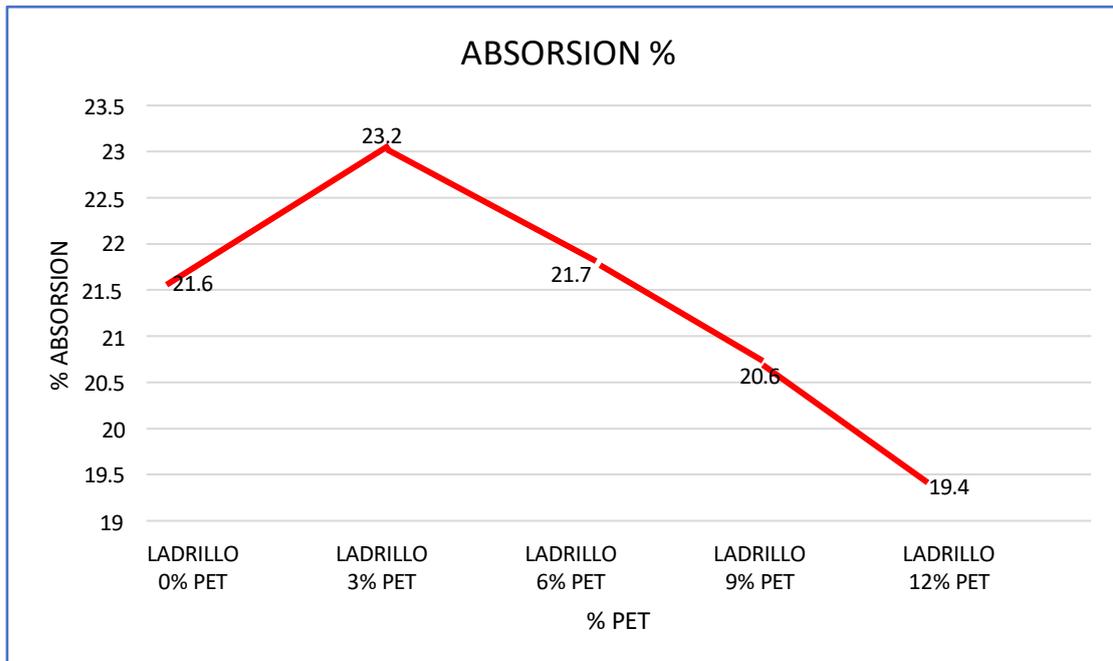
TABLA 10: “RESUMEN ABSORSION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA ARTESANAL VS ADICION DE PET”

	ABSORSION %
LADRILLO 0% PET	21.6
LADRILLO 3% PET	23.2
LADRILLO 6% PET	21.7
LADRILLO 9% PET	20.6
LADRILLO 12% PET	19.4

Elaboración: fuente propia

Interpretación: La absorción de la unidad de albañilería presenta un ligero aumento tras la adición de PET al 3%, mientras sube el adiconamiento de PET tiene una ligera tendencia de disminuir, siendo el punto más bajo de absorción en el adiconamiento de 12% de PET CON 19.4%.

FIGURA 03: “ABSORSION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA ARTESANAL VS ADICION DE PET”



Elaboración: fuente propia

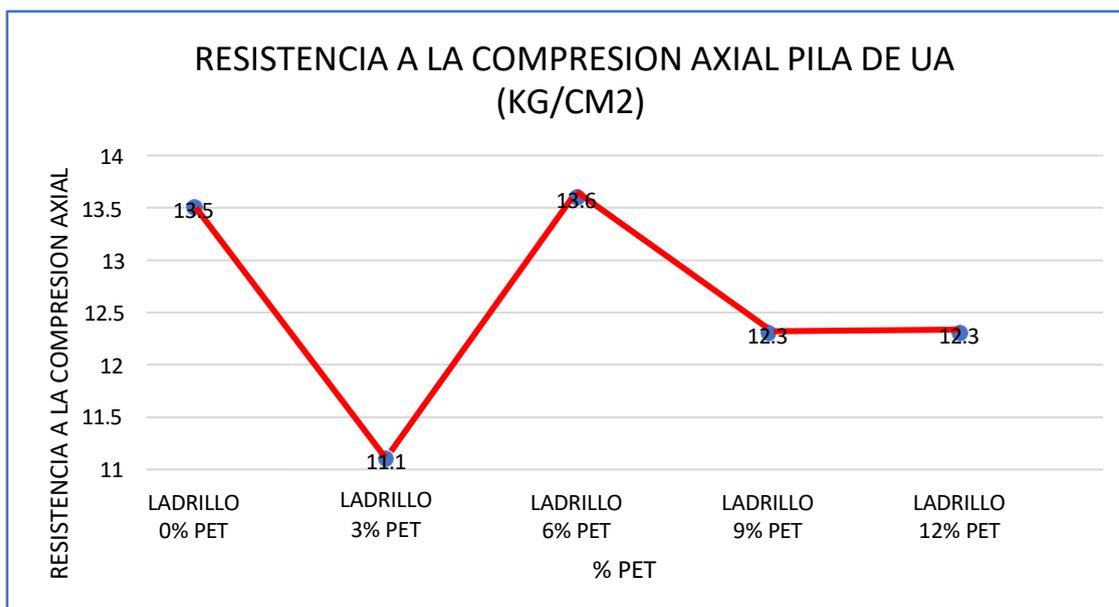
TABLA 11: “RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA ARTESANAL VS ADICION DE PET”

COMPRESION AXIAL PILA DE UA (KG/CM ²)	
LADRILLO 0% PET	13.5
LADRILLO 3% PET	11.1
LADRILLO 6% PET	13.6
LADRILLO 9% PET	12.3
LADRILLO 12% PET	12.3

Elaboración: fuente propia

Interpretación: la compresión axial en pilas de la UA artesanal sin porcentaje de PET es de 13.5 kg/cm², tras la adición de los diferentes porcentajes de PET bajo ligeramente en los porcentajes de 3,9,12 %, asimismo observamos que la resistencia a la compresión axial al 6% de PET aumento ligeramente con respecto a la compresión axial de la UA al 0% de PET.

FIGURA 04: “RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA ARTESANAL VS ADICION DE PET”



Elaboración: fuente propia

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Planteamos como primer objetivo determinar las características físicas del ladrillo artesanal en Sullana Piura, con la finalidad de conocer las características físicas del ladrillo artesanal del distrito de Ignacio escudero en Sullana. En la tabla 04, presentamos los resultados de resistencia a la compresión es de 15.8 kg/cm^2 , la densidad del ladrillo es de 1.306 kg/cm^3 , asimismo la absorción es de 21.6% , y la resistencia a la compresión axial es de 13.5 kg/cm^2 , valores que servirán como base de comparación con los resultados obtenidos en las diferentes adiciones de PET, ya que este ladrillo artesanal no está dentro los parámetros de la norma E 070 para unidades de albañilería para los diferentes tipos.

Como segundo objetivo planteamos determinar el dominio del PET en la unidad de albañilería artesanal en Sullana Piura debido la adición del 3% y tercer objetivo de PET y 6% PET, donde en la tabla 05 los resultados reflejaron que tras la adición de el porcentaje de plástico la resistencia a la compresión disminuyo ligeramente de 15.8 kg/cm^2 a 13.6 kg/cm^2 , la absorción aumento de 21.6% a 23.2% , y la compresión axial en pilas disminuyo de 13.5 kg/cm^2 a 11.1 kg/cm^2 , así mismo en el porcentaje de 6% donde en la tabla 06 la resistencia disminuye de 15.8 kg/cm^2 a 14.5 habiendo un ligero incremento con respecto a la adición del 3% de plástico, así mismo la absorción aumento de manera poco significativa de 21.6% a 21.7% en relación al ladrillo sin adición, en lo que respecta a la compresión axial en pila de ladrillo 13.5 kg/cm^2 aumento a 13.6 kg/cm^2 mostrando un ligero incremento con respecto al ladrillo sin adición de PET y al ladrillo con 3% de PET. Agrupamos la adición de PET de 3 y 6% después de evaluar que en ambas adiciones la resistencia de la unidad solo disminuyo ligeramente, asimismo en absorción y resistencia a la compresión axial solo hubo una ligera modificación.

Asimismo coincidimos con (Cruz Orrego Nelson, 2020), en el aumento del porcentaje de absorción en ambos porcentajes de 3 y 6% respectivamente donde presentan un ligero aumento en la absorción con respecto a la unidad sin adición de PET, lo que se debe al poco porcentaje

de plástico q contiene la unidad el cual con el calor de la cocción se quema en la superficie sellando de manera mínima en puntos debido a la baja cantidad de este material, así mismo coincidimos que tras la adición de estos porcentajes analizados la resistencia disminuye ligeramente en comparación a la resistencia que tiene la unidad en su elaboración original. Los resultados analizados nos llevan a optar que la adición adecuada de PET en unidades de albañilería sería la adición al 6% debido a que mantiene ligeramente cerca las propiedades de absorción, resistencia a la compresión y la compresión axial en pila, sin bajarle la calidad a la unidad de albañilería, que es claro recalcar que no cumple con lo estipulado por la norma, pero así mismo nos refleja cual es la influencia del plástico en su elaboración.

De la tabla 7 y 8 evaluamos los objetivos Determinar la influencia del PET en la unidad de albañilería artesanal debido la adición del 9% y 12% DE PET., los mismos que hemos agrupado debido a sus resultados encontrados, donde la resistencia baja significativamente de 15.8kg/cm^2 (0%PET) a 11.7kg/cm^2 (9%PET) y 10.4kg/cm^2 (12% PET), y así también la absorción disminuye de 21.6 % (0%PET) a 20.6% (9%PET) y 19.4% (12% PET), la resistencia a la compresión axial en pilas disminuye de igual manera de 13.5 (0%PET) a 12.3 (9%PET) y 12.3(12% PET), lo que nos lleva a decir que a mayor adición de PET las propiedades de la unidad de albañilería disminuyen notoriamente.

Coincidimos de igual manera con (Cruz Orrego Nelson, 2020), en la disminución de las propiedades como absorción, resistencia a la compresión de la unidad de albañilería debido a la adición del 9% y 12 % de PET. Las propiedades de las unidades disminuyen debido a la cantidad de plástico agregado en su elaboración, lo que nos hace decir que no son cantidades adecuadas para adicionar a la unidad de albañilería de Ignacio escudero. Asimismo, los resultados reflejan que tras la adición de los diferentes porcentajes de adición del Pet propiedades como la absorción mejoraron siendo un dato favorable para la unidad, pero en la resistencia a la compresión los datos obtenidos son desfavorables para la elaboración de la unidad de albañilería.

Así mismo nuestra investigación discrepa de (Valdivia Huaman, 2019), en donde refleja que a mayor porcentaje de PET (80%) la resistencia tiende a subir de manera significativa, así mismo las propiedades como densidad y absorción tienden a mejorar con respecto al tipo original de la unidad (tipo IV).

Así también discrepamos del estudio de (Ccoscco De La Cruz, y otros, 2020), donde la compresión de pilas de ladrillos al 3% de PET es alta, mientras que al 6 y % de PET la compresión en pilas tiende a disminuir, y en nuestros resultados tiende aumentar en los al 6% de PET y disminuir al 9 y 12 % respectivamente.

VI. CONCLUSIONES

- Determinamos las propiedades físicas del ladrillo artesanal de Ignacio escudero en Sullana que es la unidad de estudio cuyas propiedades son de resistencia 15.8kg/cm² y 21.6 % de absorción, concluyendo que dicha unidad no cumple con la normativa E 070 en un 30%.
- Concluimos que la unidad de albañilería con la adición del 3% de PET disminuyo ligeramente la resistencia debido a los vacíos generados por el plástico al quemarse, y al 6% de PET tiende ligeramente a subir debido a que se aumentó la proporción de PET y sello parte de los vacíos generados. En las adiciones de PET de 9 y 12 % la resistencia disminuyo debido al exceso en la proporción de plástico, esto lo vemos reflejado en la figura 04 donde después de graficar los puntos se tomó el de proporción más alta que es el de 6%.
- Así mismo concluimos que debido a la suma del 3% y 6% de PET las propiedades de la unidad como resistencia, absorción disminuyeron ligeramente respecto a la unidad en porcentaje 0 % de PET, quedando como cantidad adecuada la adición de PET es del 6%, en esta unidad de albañilería, debido a la poca modificación de sus propiedades como resistencia.
- Determinamos también que debido a la suma de 9% y 12% de PET las propiedades físicas como resistencia absorción y resistencia a la compresión en pilas disminuyo de manera significativa para estos porcentajes, por lo que concluimos que estos porcentajes no son los adecuados para esta unidad de albañilería.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar otro aditivo (probables para mejorar tales como cemento, cal, con el fin de mejorar la resistencia del ladrillo de Ignacio escudero y que tengan las especificaciones técnicas de la norma y obtener mayor confiabilidad y calidad de la unidad.
- Asimismo, recomendar probar los diferentes porcentajes de adicionamiento de PET con los tipos de unidades de albañilería contenidos en la norma, para evaluar su viabilidad y ser considerado como bueno malo o regular.
- Se recomienda seguir con las investigaciones usando materiales que nos resulten en costos bajos pero que generen materiales de buena calidad, y cuidando nuestro medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Angumba A, P. 2016.** *ladrillos elaborados con plastico reciclado, para mampostería no portante.* Ecuador : s.n., 2016.
- **Arias-G, Villasís K, Y Miranda N.** *Protocolo De Investigacion 3.* **2016.** Pp. 201-206, Mexico : Revista Alergia Mexico, 2016, Vols. Vol. 63, Núm. 2.
- **Barranzuela, J. 2014.** *Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la producidos en la region Piura.* . PIURA : s.n., 2014.
- **BOHIGUES, SANZ. 2016.** *Los avances en ciencia y tecnología están a la orden del día y en el campo de los materiales constructivos ofrecen magníficos resultados como los ladrillos PET, una solución limpia y ecológica que respeta nuestro medio ambiente.* LIMA : s.n., 2016.
- **CANDO.** <https://bloquescando.com/>. <https://bloquescando.com/proceso-de-fabricacion-del-ladrillo/>. [En línea] [Citado el: 26 de OCTUBRE de 2023.] <https://bloquescando.com/proceso-de-fabricacion-del-ladrillo/>.
- **Ccoscco D. y De La Cruz C., 2020.** *Ladrillos ecológicos adicionando plástico PET y evaluación de sus propiedades físico-mecánica para el diseño de viviendas unifamiliares, Huachipa-2020.* Lima : s.n., 2020.
- **Cedillo A, Echeverría M. 2021.** *Ladrillo prefabricado con plástico y vidrio reciclado apto para viviendas economicas y sociales.* Guayaquil : Anales de Edificación, 2021.
- **BERNAL A. 2016.** *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* s.l. : PEARSON-TERCERA EDICION, 2016.
- **Chino L, Mathios A. 2020.** *Elaboración De Ladrillos Ecológicos A Base De Plásticos Pet Reutilizados Y Aserrín De La Especie Huayruro .* pucallpa : s.n., 2020.
- **COMERCIALES, COMISION DE REGLAMNETOS TECNICOS Y. 2001.** *AGREGADOS, ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO, AGREGADO GRUESO Y GLOBAL.* LIMA : s.n., 2001. 2 DA EDICION.
- **Cruz O, Leiva G. 2020.** *“USO DEL TEREFTALATO DE POLIETILENO EN REPLAZO DEL AGREGADO FINO PARA LA ELABORACION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA.* JAEN : s.n., 2020.

- **Echeverría G, Rosario E. 2017.** *Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado.* cajamarca : s.n., 2017.
- **Febres Ballon G. 2021** .Estudio De Prefactibilidad Para La Elaboración De Ladrillos Ecológicos A Base De Material Reciclado Pet. Lima
- **GONZALES, JOSE ARIAS. 2021.** *DISEÑO Y METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* AREQUIPA : ENFOQUES CONSULTING EIRL, 2021.
- **Huaman, Valdivia. 2019.** *Evaluacion de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuestos de arena gruesa y de polímeros PET en base a la Norma E 070.* cusco : s.n., 2019.
- **INDECOPI. 1999.** *Método De Ensayo Para Determinar El Li, Lp E Ip De Suelos.* LIMA : s.n., 1999.
- **Icg. Norma Técnica E.050 Suelos Y Cimentaciones 2018. Disponible En**
 - [Https://Cdn-Web.Construccion.Org/Normas/Rne2012/Rne2006/Files/Titulo3/02_E/2018_E050_Rm-406-2018-Vivienda.Pdf](https://cdn-Web.Construccion.Org/Normas/Rne2012/Rne2006/Files/Titulo3/02_E/2018_E050_Rm-406-2018-Vivienda.Pdf)
- **Jennifer, Perez Veliz. 2018.** *Diseño de ladrillo King Kong tipo 14 con polietileno tereftalato para albañilería confinada.* tarapoto : s.n., 2018.
- **Katherine Liliana Campos Barboza, y otros. 2019.** *Diseño del Proceso de Producción de Ladrillos Basados en.* piura : s.n., 2019.
- **Livia, Walter Pardavé. 2004.** *Envases & medio ambiente.* Bucaramanga - Colombia : Ecoe Ediciones,, 2004.
- **Manual De Ensayo De Materiales. (2016).** Agregados. Disponible En: [Https://Portal.Mtc.Gob.Pe/Transportes/Caminos/Normas_Carreteras/Documentos/Manuales/Manual%20ensayo%20de%20materiales.Pdf](https://Portal.Mtc.Gob.Pe/Transportes/Caminos/Normas_Carreteras/Documentos/Manuales/Manual%20ensayo%20de%20materiales.Pdf)
- **Mario, Averardo Bianucci. 2009.** *El ladrillo-origenes y desarrollo.* argentina : s.n., 2009.
- **MENESES GARCÍA D.** ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS PARA JARDINES DECORATIVOS “LIFE HOME” A BASE DE PLÁSTICO RECICLADO PET, EN CONJUNTOS RESIDENCIALES DE INTERÉS SOCIAL, EN LA LOCALIDAD DE “USME” EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ 2021. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/6a1e234e-7b6b-4db7-9b27-872d420905bc/content>

- **MINAM. 2018.** <https://www.minam.gob.pe/>. <https://www.minam.gob.pe/>. [En línea] MINISTERIO DEL AMBIENTE, 18 de 05 de 2018. [Citado el: 9 de 10 de 2023.] <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/minam-el-plastico-representa-el-10-de-todos-los-residuos-que-generamos-en-el-peru/>.
- **MIVIVIENDA, Fondo. 2009.** *ESTUDIO DE MERCADO DE LA VIVIENDA SOCIAL EN LA CIUDAD DE PIURA Y SULLANA*. LIMA : s.n., 2009.
- **Molina, S, Vizcaíno, A y Ramírez, F. 2007.** *Estudio de las características físico - mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado en el municipio de Acacias (META)*. . Bogota : s.n., 2007.
- **Normatividad: Norma Técnica Peruana (NTP 399.604 y 399.613. 2005.** *ENSAYO DE SUCCION*. LIMA : s.n., 2005.
- **NTP 339, 1. (1999). 1999.** *METODO DE ENSAYOS GRANULOMETRICOS*. LIMA : s.n., 1999.
- *PROTOCOLO DE INVESTIGACION 3.* **Arias-Gómez, Jesús, Villasís Keever,, Miguel Ángel y Miranda Novales, María Guadalupe. 2016.**
- **Quevedo, H. E.2017.** *Influencia De Las Unidades De Albañilería Tipo Pet Sobre Las Características Técnicas Y Económicas De Viviendas Ecológicas Para La Zona De Expansión Del Distrito De Nuevo Chimbote, Áncash 2017*
- **Reglamento Nacional De Edificaciones. (2020).** E.070 Albañilería. Obtenido De [https://Drive.Google.Com/File/D/15n2zqwzgegdoui4rrjtr6uq5bltu7uyv/View](https://drive.google.com/file/d/15n2zqwzgegdoui4rrjtr6uq5bltu7uyv/view) pp. 201-206, MEXICO : REVISTA ALERGIA MEXICO, 2016, Vols. vol. 63, núm. 2.
- **REPETCO. 2020.** <https://www.repetco.com/que-son-los-envases-pet-pe-y-por-que-están-siendo-revolucionarios/>. <https://www.repetco.com/que-son-los-envases-pet-pe-y-por-que-están-siendo-revolucionarios/>. [En línea] 2020. [Citado el: 12 de Octubre de 2023.] <https://www.repetco.com/que-son-los-envases-pet-pe-y-por-que-están-siendo-revolucionarios/>.
- **RNE, REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. 2019.** , *ministerio de construccion y saneamiento*. 2019.
- **Rodriguez, Julber Jhonatan Padilla. 2021.** *EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA PARA VIVIENDAS, FABRICADAS EN LAS LADRILLERAS*

DELDISTRITO DE LA UNIÓN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO. Piura : s.n., 2021.

- **Romaña, V. A., & Salas, A. S. (2021).** Reutilización De Plástico Polietileno-Tereftalato (Pet) Como Materia Prima En La Elaboración De Ecoladrillos Para Albañilería Como Alternativa Sostenible Para La Construcción [Tesis De Pregrado, Universidad Católica De Santa María]. Repositorio Institucional
- **Sanz Bohigues M.** Los Avances En Ciencia Y Tecnología Están A La Orden Del Día Y En El Campo De Los Materiales Constructivos Ofrecen Magníficos Resultados Como Los Ladrillos Pet, Una Solución Limpia Y Ecológica Que Respeta Nuestro Medio Ambiente. 2016
- **SAMPIERI, ROBERTO HERNANDEZ. 2014.** *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* MEXICO : INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2014.
- **Sánchez Herrera cristian E, Peña Ruiz Jarithza , Rico LeguizamónLeonardo F. 2018.** *Identificación de los usos actuales del tereftalato de polietileno (PET) Reciclado.* bogota : s.n., 2018.
- **SPDA. 2017.** *ACTUALIDAD AMBIENTAL.* PIURA : s.n., 2017.
- **TP, N. T. (1999). 1999.** *Método de ensayo para determinar el límite líquido, limite plástico, e índice de plasticidad. .* LIMA : s.n., 1999.
- **Valdivia Huaman, Rodrigo. 2019.** *EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE .* cusco : s.n., 2019.
- **VAZQUEZ, ADOLFO SANCHEZ. 1984.** *ETICA.* BARCELONA : GRIJALGO, 1984.
- **Tasilla Juárez, R.2021.** Variación De La Resistencia A La Compresión Axial, Absorción, Variación Dimensional Y Alabeo De Los Ladrillos Artesanal Al Adicionar Residuos De Granito Al 5%, 10% Y 15%, Cajamarca 2021.
- **Zúñiga Suárez, A (2018).** *Ciencia E Ingeniería De Nuevos Materiales En La Fabricación De Ladrillos Mejorados Tecnológicamente.*

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>INDEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> PET (%) 	<p>El PET es un componente reciclable que aumenta con el pasar del tiempo sig incrementando, el mismo que engrand cantidades se ha convertido en problema ambiental. (REPETCO, 2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Esta variable se medirá a través de ensayos de laboratorio de suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Variación de resistencia, absorción y densidad en los porcentajes de 3,6,9,12% PET 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo De Pet Porcentajes
<p>DEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> UNIDAD DE ALBAÑILERIA 	<p>la Norma técnica E070 del R (Reglamento Nacional de Edificación da como concepto a los ladrillos hecha de arcilla sílice-cal como material principales. (RNE, 2019) . Asimismo, h distintos tipos de unidades de albañile como lo son: alveolar, huecas, sólidas tubulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Esta variable se medirá a través de ensayos de laboratorio de suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento De La Resistencia Absorción Resistencia Compresión axial 	<ul style="list-style-type: none"> Absorción Resistencia Densidad

EVIDENCIA



Fotos: laboratorio de suelos y pavimentos CJK SAC.



Fotos: Rotura de la unidad de albañilería-laboratorio de suelos y pavimentos CJK SAC.



Foto: prueba de absorción-laboratorio de suelos y pavimentos CJK SAC.



Foto: unidad de albañilería para ensayo de resistencia a la compresión axial laboratorio de suelos y pavimentos CJK SAC.



Foto: elaboración de las unidades de albañilería.



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION

GERENTE: CHALINGER OBREGÓN FLORES

email: chalinger@hotmail.es

Teléfonos: 992220059

RUC 20607134620

Dirección: calle Javier Prado mz b 13 n 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto

TESIS CARDENAS Y CARRASCO.

Solicitante CARDENAS ALVA SOLON MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN

Ubicación PIURA

Fecha informe : OCT/2023

EMISION CJK-17-2023-001
RESPONSABLE LAB. DIANA E. CORDOVA R.
TECNICO LAB. CHALINGER OBREGON F.

ABSORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICIÓN DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO HUMEDO SP SECO (KG)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	PESO DE LADRILLO SECO (KG)	PESO DE AGUA (KG)	ABSORCIÓN	DENSIDAD DE LADRILLO
1	0%	ARTESANAL	3283.4	20.3	11.2	8.60	2663.70	599.7	22.5	
2	0%	ARTESANAL	3246.1	20.3	11.2	8.20	2675.40	570.7	21.3	
3	0%	ARTESANAL	3272.2	20.3	11.2	8.40	2687.70	584.5	21.7	
4	0%	ARTESANAL	3113.5	20.3	11.2	8.50	2557.40	556.1	21.7	
5	0%	ARTESANAL	3157.4	20.3	11.2	8.50	2609.40	548.0	21.0	
6	0%	ARTESANAL	3039.5	20.3	11.2	8.50	2509.10	530.4	21.1	
7	0%	ARTESANAL	3160.3	20.3	11.2	8.30	2600.50	569.8	21.5	
8	0%	ARTESANAL	3201.3	20.3	11.2	8.40	2627.30	574.0	21.8	
9	0%	ARTESANAL	3197.2	20.3	11.2	8.60	2632.10	565.1	21.5	
10	0%	ARTESANAL	3103.9	20.3	11.2	8.70	2554.10	549.8	21.5	
PROMEDIO									21.6	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
CHALINGER OBREGÓN FLORES
TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
CHALINGER OBREGÓN FLORES
GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES – PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hotmail.es
 Telefonos: 992220959
 RUC 26807134520

Dirección: calle Javier prado mz b 13 # 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLOON MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA

Fecha informe : OCT/2023
 CJK-17-2023-002
 EMISION
 RESPONSABLE LAB.
 TECNICO LAB.
 DIANA E. CORDOVA R.
 CHALINGER OBREGON F.

ABSORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICIÓN DE POLIFILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO HUMEDO SP SECO (KG)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	PESO DE LADRILLO SECO (KG)	PESO DE AGUA (KG)	ABSORCIÓN	DENSIDAD DE LADRILLO
1	3%	ARTESANAL	3176.9	20.3	11.2	8.50	2575.80	601.1	23.3	
2	3%	ARTESANAL	3069.5	20.3	11.2	8.40	2495.10	574.4	23.0	
3	3%	ARTESANAL	3027.2	20.3	11.2	8.60	2455.90	571.3	23.3	
4	3%	ARTESANAL	3084.5	20.3	11.2	8.30	2503.60	580.9	23.2	
5	3%	ARTESANAL	3144.8	20.3	11.2	8.30	2556.10	588.7	23.0	
6	3%	ARTESANAL	3057.2	20.3	11.2	8.50	2483.20	574.0	23.1	
7	3%	ARTESANAL	3086.2	20.3	11.2	8.30	2513.20	583.0	23.2	
8	3%	ARTESANAL	3076.2	20.3	11.2	8.40	2495.20	581.0	23.3	
9	3%	ARTESANAL	3101.2	20.3	11.2	8.40	2518.30	582.9	23.1	
10	3%	ARTESANAL	3076.8	20.3	11.2	8.70	2489.30	587.5	23.8	
PROMEDIO									23.2	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hotmail.es
 Telefonos: 92220959
 RUC 20697134520
 Dirección: calle Javier Prado mz b 13 lt 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLON MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA
 Fecha informe : OCT/2023
 CJK-17-2023-003
 EMISION
 RESPONSABLE LAB. DIANA E. CORDOVA R.
 TECNICO LAB. CHALINGER OBREGON F.

ABSORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.094, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICIÓN DE POLILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO HUMEDO SP SECO (KG)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	PESO DE LADRILLO SECO (KG)	PESO DE AGUA (KG)	ABSORCIÓN	DENSIDAD DE LADRILLO
1	6%	ARTESANAL	3128.7	20.3	11.2	8.50	2562.50	567.2	22.1	
2	6%	ARTESANAL	3107.2	20.3	11.2	8.40	2544.50	562.7	22.1	
3	6%	ARTESANAL	3044.1	20.3	11.2	8.60	2609.30	534.8	21.3	
4	6%	ARTESANAL	3006.6	20.3	11.2	8.30	2494.90	521.7	21.0	
5	6%	ARTESANAL	3104.2	20.3	11.2	8.30	2552.80	551.4	21.6	
6	6%	ARTESANAL	3140.9	20.3	11.2	8.50	2579.20	561.7	21.8	
7	6%	ARTESANAL	3096.5	20.3	11.2	8.30	2542.30	556.2	21.9	
8	6%	ARTESANAL	3102.5	20.3	11.2	8.40	2553.20	548.3	21.5	
9	6%	ARTESANAL	3091.5	20.3	11.2	8.40	2536.60	555.0	21.9	
10	6%	ARTESANAL	3106.8	20.3	11.2	8.70	2553.50	553.3	21.7	
									PROMEDIO	21.7

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hctmail.es
 Telefonos: 962220959

RUC 20607134520
 Dirección: calle Javier Prado m2 b'13 R 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLO N MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA

Fecha informe : OCT/2023
 CIK-17-2023-003
 EMISION RESPONSABLE LAB. DIANA E. CORDOVA R.
 TECNICO LAB. CHALINGER OBREGON F.

ABSORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICION DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO HUMEDO SP SECO (KG)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	PESO DE LADRILLO SECO (KG)	PESO DE AGUA (KG)	ABSORCIÓN	DENSIDAD DE LADRILLO
1	9%	ARTESANAL	3069,6	20,3	11,2	8,50	2547,50	521,7	20,5	
2	9%	ARTESANAL	3049,6	20,3	11,2	8,40	2528,60	521,0	20,6	
3	9%	ARTESANAL	3078,3	20,3	11,2	8,60	2550,30	528,0	20,7	
4	9%	ARTESANAL	3008,8	20,3	11,2	8,30	2494,50	514,3	20,6	
5	9%	ARTESANAL	3014,3	20,3	11,2	8,30	2494,70	519,6	20,8	
6	9%	ARTESANAL	3051,4	20,3	11,2	8,50	2538,30	513,1	20,2	
7	9%	ARTESANAL	3012,5	20,3	11,2	8,30	2496,30	517,2	20,7	
8	9%	ARTESANAL	3020,9	20,3	11,2	8,40	2498,30	528,6	21,2	
9	9%	ARTESANAL	3045,2	20,3	11,2	8,40	2538,30	506,9	20,0	
10	9%	ARTESANAL	3014,7	20,3	11,2	8,70	2496,80	517,9	20,7	
PROMEDIO									20,6	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES GERENTE
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hoimail.es
 Teléfonos: 992220099
 RUC 20687134929
 Dirección: calle Javier prado mz. b 13 II 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLO N MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA
 Fecha informe : OCT/2023

EMISION
 RESPONSABLE LAB.
 TECNICO LAB.
 CIK-17-2023-004
 DIANA E. CORDOVA R.
 CHALINGER OBREGON F.

ABSORCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICIÓN DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO HUMEDO SP SECO (KG)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	PESO DE LADRILLO SECO (KG)	PESO DE AGUA (KG)	ABSORCIÓN
1	12%	ARTESANAL	3022.6	20.3	11.2	8.50	2513.60	489.0	19.5
2	12%	ARTESANAL	3050.7	20.3	11.2	8.40	2560.40	490.3	19.1
3	12%	ARTESANAL	3003.1	20.3	11.2	8.60	2515.30	487.8	19.4
4	12%	ARTESANAL	3096.6	20.3	11.2	8.30	2550.70	505.9	19.8
5	12%	ARTESANAL	3057.1	20.3	11.2	8.30	2555.80	501.3	19.6
6	12%	ARTESANAL	3053.4	20.3	11.2	8.50	2549.20	504.2	19.8
7	12%	ARTESANAL	3014.5	20.3	11.2	8.30	2525.60	488.9	19.4
8	12%	ARTESANAL	3025.9	20.3	11.2	8.40	2531.70	494.2	19.5
9	12%	ARTESANAL	3009.8	20.3	11.2	8.40	2528.60	481.2	19.0
10	12%	ARTESANAL	3016.5	20.3	11.2	8.70	2529.60	488.9	19.2
								PROMEDIO	19.4

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hotmail.es

Teléfonos: 922220059
 RUC 20607134520

Dirección: calle Javier Prado mz b-13 R 27 A.H. San Martín, 26 octubre Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.

Solicitante: CARDENAS ALVA SOLO N MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN

Ubicación: PIURA

Fecha informe : OCT/2023

CJK-16-2023-001
 DIANA E. CORDOVA R.
 CHALINGER OBREGON F.

EMISION
 RESPONSABLE LAB.
 TECNICO LAB.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL PILA DE 3 UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICIÓN DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	FILA LADRILLOS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg/cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2956.0	13.0	
2	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3149.0	13.9	
3	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3053.0	13.4	
4	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2948.0	13.0	
5	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3103.0	13.6	
6	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3056.0	13.4	
7	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2996.0	13.2	
8	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3165.0	13.9	
9	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3087.0	13.6	
10	0%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3102.0	13.6	
PROMEDIO									13.5	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES – PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hotmail.es
 Telefonos: 992220099
 RUC 20607134620
 Dirección: calle Javier Prado mz B'13 N° 27 A.H. San Martín 28 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLON MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA
 Fecha informe : OCT/2023
 CJK-16-2023-002
 EMISION RESPONSABLE LAB. DIANA E. CORDOVA R.
 TECNICO LAB. CHALINGER OBREGON F.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL PILA DE 3 UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICION DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PILA LADRILOS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg/cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2424.0	10.7	
2	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2513.0	11.1	
3	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2518.0	11.5	
4	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2495.0	10.9	
5	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2563.0	11.3	
6	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2541.0	11.2	
7	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2498.0	11.0	
8	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2604.0	11.5	
9	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2514.0	11.1	
10	3%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2569.0	11.3	
PROMEDIO									11.1	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
OBRAS CIVILES – PROYECTOS Y SUPERVISION
GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinge@hotmail.es
 Telefonos: 92220009
 RUC 20687134520
 Dirección: calle Javier Prado mz b-13 # 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLO N MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA

Fecha Informe : OCT/2023
 EMISSION
 RESPONSABLE LAB.
 TECNICO LAB.
 DIANA E. CORDOVA R.
 CHALINGER OBREGON F.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL PILA DE 3 UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (NTP 390.604, NTP 399.813)

N° LADRILLO	ADICIÓN DE POLIILENO	TIPO DE LADRILLO	PILA LADRILLOS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg /cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3235.0	14.2	
2	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3153.0	13.9	
3	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2997.0	13.2	
4	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3068.0	13.5	
5	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3096.0	13.6	
6	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3201.0	14.1	
7	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2978.0	13.1	
8	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3065.0	13.5	
9	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3105.0	13.7	
10	6%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	3068.0	13.5	
PROMEDIO									13.6	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hotmail.es
 Telefono: 982220059
 RUC 20607134820

Dirección: calle Javier Prado mz b'13 fl 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLO N MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA

Fecha informe : OCT/2023

EMISION
 RESPONSABLE LAB.
 TECNICO LAB.
 DIANA E. CORDOVA R.
 CHALINGER OBREGON F.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL PILA DE 3 UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICIÓN DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PILA LADRILLOS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg/cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2628.0	12.4	
2	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2656.0	12.6	
3	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2627.0	11.6	
4	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2754.0	12.1	
5	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2669.0	12.6	
6	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2691.0	11.8	
7	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2634.0	12.5	
8	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2690.0	12.7	
9	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2615.0	12.4	
10	9%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2766.0	12.3	
PROMEDIO									12.3	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hotmail.es
 Teléfonos: 992220059
 RUC 20607134520

Dirección: calle Javier Prado mza. 6°13 # 27 A.M. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLOM MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA

Fecha informe : OCT/2023

CJK-16-2023-005
 RESPONSABLE LAB.
 DIANA E. CORDOVA R.
 TECNICO LAB.
 CHALINGER OBREGON F.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL PILA DE 3 UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 (NTP 395.604, NTP 395.613)

N° LADRILLO	ADICIÓN DE POLIURENO	TIPO DE LADRILLO	PILA LADRILLOS	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg/cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2835.0	12.5	
2	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2758.0	12.1	
3	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2848.0	12.5	
4	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2905.0	12.3	
5	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2786.0	12.3	
6	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2865.0	12.6	
7	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2749.0	12.1	
8	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2865.0	12.6	
9	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2898.0	11.9	
10	12%	ARTESANAL	3	20.3	11.2	27.00	227.36	2765.0	12.2	
PROMEDIO									12.3	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES

email: chalinge@hotmail.es
 Teléfonos: 992220959
 RUC 20607134520

Dirección: calle Javier prado mz.b-13 ll 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura



LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLON MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA

Fecha informe : OCT/2023

CJK-15-2023-001
 DIANA E. CORDOVA R.
 CHALINGER OBREGON F.

EMISION
 RESPONSABLE LAB.
 TECNICO LAB.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

Nº LADRILLO	ADICION DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO KG	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg /cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	0%	ARTESANAL	2633.9	20.3	11.2	8.60	227.36	3665.0	15.7	1.347
2	0%	ARTESANAL	2488.2	20.3	11.2	8.20	227.36	3494.0	15.4	1.335
3	0%	ARTESANAL	2496	20.3	11.2	8.40	227.36	3479.0	15.3	1.307
4	0%	ARTESANAL	2691.9	20.3	11.2	8.50	227.36	3678.0	16.2	1.393
5	0%	ARTESANAL	2557.6	20.3	11.2	8.50	227.36	3579.0	15.7	1.323
6	0%	ARTESANAL	2565.2	20.3	11.2	8.50	227.36	3765.0	16.6	1.327
7	0%	ARTESANAL	2645.3	20.3	11.2	8.30	227.36	3698.0	16.8	1.402
8	0%	ARTESANAL	2529.6	20.3	11.2	8.40	227.36	3645.0	16.0	1.325
9	0%	ARTESANAL	2560.1	20.3	11.2	8.60	227.36	3486.0	15.4	1.309
10	0%	ARTESANAL	2564.6	20.3	11.2	8.70	227.36	3521.0	15.5	1.297
PROMEDIO									15.8	1.336

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hotmail.es
 Teléfonos: 952220059

RUC 20607134520
 Dirección: calle Javier Prado mz b'13 R 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLON MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA

Fecha Informe : OCT/2023

CJK-15-2023-002
 EMISION RESPONSABLE LAB.
 DIANA E. CORDOVA R.
 CHALINGER OBREGON F.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

Nº LADRILLO	ADICIÓN DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO KG	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg/cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	3%	ARTESANAL	2493.6	20.3	11.2	8.50	227.36	3077.0	13.5	1.290
2	3%	ARTESANAL	2486.5	20.3	11.2	8.40	227.36	3072.0	13.5	1.291
3	3%	ARTESANAL	2549.2	20.3	11.2	8.60	227.36	3049.0	13.4	1.304
4	3%	ARTESANAL	2517.2	20.3	11.2	8.30	227.36	3069.0	13.6	1.334
5	3%	ARTESANAL	2486.1	20.3	11.2	8.30	227.36	3001.0	13.2	1.307
6	3%	ARTESANAL	2494.5	20.3	11.2	8.50	227.36	3147.0	13.8	1.291
7	3%	ARTESANAL	2521.6	20.3	11.2	8.30	227.36	3089.0	13.6	1.336
8	3%	ARTESANAL	2523.7	20.3	11.2	8.40	227.36	3056.0	13.4	1.321
9	3%	ARTESANAL	2489.8	20.3	11.2	8.40	227.36	3125.0	13.7	1.304
10	3%	ARTESANAL	2541.2	20.3	11.2	8.70	227.36	3172.0	14.0	1.285
PROMEDIO									13.6	1.306

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS
Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
OBRAS CIVILES – PROYECTOS Y SUPERVISION
GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
email: chalinger@hotmail.es
Teléfonos: 992220059
RUC 20607134520

Dirección: calle Javier prado mz b 13 II 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto TESIS CARDENAS Y CARRASCO.

Solicitante CARDENAS ALVA SOLOON MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN

Ubicación PIURA

Fecha informe : OCT/2023

CJK-15-2023-003
EMISION
RESPONSABLE LAB.
DIANA E. CORDOVA R.
TECNICO LAB.
CHALINGER OBREGON F.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, MTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICION DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO KG	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg.)	Resistencia a compresion (Kg./cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	6%	ARTESANAL	2517,8	20,3	11,2	8,50	227,36	3244,0	14,3	1.303
2	6%	ARTESANAL	2528,8	20,3	11,2	8,40	227,36	3214,0	14,1	1.324
3	6%	ARTESANAL	2481,9	20,3	11,2	8,60	227,36	3399,0	14,9	1.269
4	6%	ARTESANAL	2517,7	20,3	11,2	8,30	227,36	3365,0	14,8	1.334
5	6%	ARTESANAL	2574,5	20,3	11,2	8,30	227,36	3310,0	14,6	1.364
6	6%	ARTESANAL	2522,3	20,3	11,2	8,50	227,36	3246,0	14,3	1.305
7	6%	ARTESANAL	2480,3	20,3	11,2	8,30	227,36	3301,0	14,5	1.314
8	6%	ARTESANAL	2527,6	20,3	11,2	8,40	227,36	3288,0	14,5	1.323
9	6%	ARTESANAL	2510,7	20,3	11,2	8,40	227,36	3263,0	14,4	1.315
10	6%	ARTESANAL	2525,5	20,3	11,2	8,70	227,36	3263,0	14,4	1.277
PROMEDIO									14,5	1.313

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
CHALINGER OBREGON FLORES
TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CJK S.A.C.
CHALINGER OBREGON FLORES
GERENTE

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES

email: chalinger@hotmail.es
 Teléfonos: 982220059

RUC 20607134520

Dirección: calle Javier prado mz b 13 lt 27 A.H. San Martín.26 octubre- Piura



LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.

Solicitante: CARDENAS ALVA SOLON MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN

Ubicación: PIURA

Fecha informe : OCT/2023

CIK-15-2023-003

DIANA E. CORDOVA R.
 CHALINGER OBREGON F.

EMISION
 RESPONSABLE LAB.
 TECNICO LAB.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICION DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO KG	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm 2)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg /cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	9%	ARTESANAL	2489.2	20.3	11.2	8.50	227.36	2654.0	11.7	1.288
2	9%	ARTESANAL	2555.8	20.3	11.2	8.40	227.36	2620.0	11.5	1.338
3	9%	ARTESANAL	2428.4	20.3	11.2	8.60	227.36	2664.0	11.7	1.242
4	9%	ARTESANAL	2506.6	20.3	11.2	8.30	227.36	2623.0	11.5	1.328
5	9%	ARTESANAL	2474.1	20.3	11.2	8.30	227.36	2764.0	12.2	1.311
6	9%	ARTESANAL	2560.5	20.3	11.2	8.50	227.36	2697.0	11.9	1.335
7	9%	ARTESANAL	2534.2	20.3	11.2	8.30	227.36	2653.0	11.7	1.343
8	9%	ARTESANAL	2473.8	20.3	11.2	8.40	227.36	2609.0	11.5	1.295
9	9%	ARTESANAL	2517.8	20.3	11.2	8.40	227.36	2695.0	11.9	1.318
10	9%	ARTESANAL	2541.8	20.3	11.2	8.70	227.36	2624.0	11.5	1.285
PROMEDIO									11.7	1.308

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK
 OBRAS CIVILES - PROYECTOS Y SUPERVISION
 GERENTE: CHALINGER OBREGON FLORES
 email: chalinger@hotmail.es
 Teléfonos: 992220059
 RUC 20607134520

Dirección: calle Javier prado mz b'13 R 27 A.H. San Martín, 26 octubre- Piura

Proyecto: TESIS CARDENAS Y CARRASCO.
 Solicitante: CARDENAS ALVA SOLO N MAURO Y CARRASCO DOMINGUEZ MILCO JOSIN
 Ubicación: PIURA
 Fecha informe : OCT/2023

CJK-15-2023-004
 EMISION RESPONSABLE LAB. DIANA E. CORDOVA R.
 TECNICO LAB. CHALINGER OBREGON F.

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA

(NTP 399.604, NTP 399.613)

N° LADRILLO	ADICION DE POLITILENO	TIPO DE LADRILLO	PESO LADRILLO KG	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (Kg)	Resistencia a compresion (Kg /cm ²)	DENSIDAD DE LADRILLO
1	12%	ARTESANAL	2497	20.3	11.2	8.50	227.36	2282.0	10.0	1.292
2	12%	ARTESANAL	2461.9	20.3	11.2	8.40	227.36	2314.0	10.2	1.289
3	12%	ARTESANAL	2422.9	20.3	11.2	8.60	227.36	2401.0	10.6	1.239
4	12%	ARTESANAL	2526.3	20.3	11.2	8.30	227.36	2298.0	10.1	1.339
5	12%	ARTESANAL	2493.2	20.3	11.2	8.30	227.36	2365.0	10.4	1.321
6	12%	ARTESANAL	2532.2	20.3	11.2	8.50	227.36	2410.0	10.6	1.310
7	12%	ARTESANAL	2476.2	20.3	11.2	8.30	227.36	2443.0	10.7	1.313
8	12%	ARTESANAL	2480.9	20.3	11.2	8.40	227.36	2354.0	10.4	1.299
9	12%	ARTESANAL	2504.9	20.3	11.2	8.40	227.36	2365.0	10.4	1.312
10	12%	ARTESANAL	2508.3	20.3	11.2	8.70	227.36	2352.0	10.3	1.268
PROMEDIO									10.4	1.298

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 TECNICO DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS CJK S.A.C.
 CHALINGER OBREGON FLORES
 GERENTE