



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Ángela Deyssy Calderón Paucar

Jenny Katherine Rodríguez Yauri

ASESOR:

Mgtr. Ing. Luis Humberto Díaz Huiza

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2018



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 2

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a), **RODRIGUEZ YAURI, JENNY KATHERINE**

Cuyo título es: **"COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO UTILIZANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE PLÁSTICO PARA VIVIENDAS EN CAMPOY, SAN JUAN DE LURIGANCHO -2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15 (número) QUINCE (letras)**.

Lima, San Juan de Lurigancho, 04 de Diciembre de 2018

.....
Mgtr. Ing. DIAZ HUIZA LUIS HUMBERTO
PRESIDENTE

.....
Mgtr. Ing. DELGADO ORTEGA HENRRY SAUL
SECRETARIO

.....
Mgtr. Ing. RODRIGUEZ SOLIS CARMEN BEATRIZ
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 2

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a), **CALDERON PAUCAR, ANGELA DEYSSY**

Cuyo título es: **"COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO UTILIZANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE PLÁSTICO PARA VIVIENDAS EN CAMPOY, SAN JUAN DE LURIGANCHO -2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15** (número) **QUINCE** (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho, 04 de Diciembre de 2018

.....
Mgtr. Ing. DIAZ HUIZA LUIS HUMBERTO
PRESIDENTE

.....
Mgtr. Ing. DELGADO ORTEGA HENRRY SAUL
SECRETARIO

.....
Mgtr. Ing. RODRIGUEZ SOLIS CARMEN BEATRIZ

VOCAL

	Dirección de		Representante de la Dirección /	
--	--------------	--	---------------------------------	--

Dedicatoria

Dedicada a nuestros padres por su lucha y sacrificio constante y a nuestros hermanos por su gran apoyo y consejos.

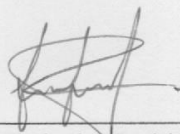
Agradecimientos

Agradecer en forma especial a nuestros padres por hacer posible cada logro en nuestras vidas. Al Mgtr. Ing. Luis Humberto Díaz Huiza por sus consejos y apoyo para la presente investigación. A la señora Martha Inés Malpica Villamartín por compartir su gran experiencia en Argentina en el CEVE. A Darwin Miguel Palacios Mauricio por el apoyo brindado durante la investigación.

Declaratoria de autenticidad

Yo Jenny Katherine Rodriguez Yauri con DNI N° 47217419, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. 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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 04 de Diciembre del 2018



Jenny Katherine Rodriguez Yauri
DNI: 47217419

Declaratoria de autenticidad

Yo Angela Deyssy Calderon Paucar con DNI N° 72476603, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. 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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 04 de Diciembre del 2018



Angela Deyssy Calderon Paucar
DNI: 72476603

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presentamos ante ustedes la tesis titulada “Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018”, cuyo objetivo es analizar las características de los ladrillos con agregados de plásticos empleando la resistencia a la compresión por unidad, por pilas y compresión diagonal en murete, los cuales serán sometidas a vuestra consideración, cumpliendo con la norma E. 070 a fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Lo que motivó el desarrollo de esta investigación, fue implementar la idea de reutilizar el residuo sólido más contaminante del planeta en el ladrillo para el rubro de la construcción, con la finalidad de que las empresas constructoras opten por un material más liviano y con las mismas características que un ladrillo común para contrarrestar la contaminación ambiental.

La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se explica la finalidad de la investigación, detallando la realidad problemática que presenta la zona de estudio, así mismo se da a conocer el problema principal, el aporte que brinda y los objetivos que contiene la presente investigación. En el capítulo dos se muestra la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, dando a conocer los instrumentos de recolección de datos y la validez. En el tercer capítulo se detalla los resultados que se obtiene después de la recolección de datos tomados en campo. En el cuarto capítulo se explica la discusión de resultados, que se detalla la comparación de las diferencias y semejanzas de los resultados obtenidos en esta investigación con los resultados obtenidos en los trabajos previos y teorías. En el quinto capítulo se presenta las conclusiones de esta investigación basada en los objetivos dados. En el sexto capítulo se detalla las recomendaciones para futuras investigaciones, que utilizan las mismas variables de esta investigación, y finalmente se presenta las referencias bibliográficas que se tomaron en cuenta para el desarrollo de esta investigación.



Ángela Deyssy Calderón Paucar
DNI N° 72476603



Jenny Katherine Rodríguez Yauri
DNI N° 47217419

Índice

PÁGINA DE JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Realidad problemática	15
1.2 Trabajos previos.....	17
1.3 Teorías relacionadas al tema	21
1.4 Formulación del problema	24
1.5 Justificación del estudio	24
1.6 Hipótesis	26
1.7 Objetivos	26
II. MÉTODO	28
2.1 Diseño de la investigación.....	29
2.2 Variables, operacionalización	30
2.3 Población y muestra	32
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	33
2.5 Métodos de análisis de datos	35
2.6 Aspectos éticos	35
III. RESULTADOS	36
3.1 Recopilación de información y ensayos.....	37
3.2 Procesamiento de Datos.....	45
3.3 Análisis de Precios Unitarios.....	53
3.4 Propuesta	54
IV. DISCUSIONES	56
V. CONCLUSIONES.....	59
VI. RECOMENDACIONES.....	61
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
VII. ANEXOS	67

Índice de tablas

Tabla 1. Cuadro de dosificaciones presentadas por el autor de investigación.	20
Tabla 2. Cuadro de resultado para cada adición de vidrio triturado.....	21
Tabla 3. Matriz de operacionalización de las variables de la investigación.....	31
Tabla 4. Grados de validez del instrumento de medición.....	34
Tabla 5. Ventajas y desventajas de residuos plásticos.....	38
Tabla 6. Cálculo de dosificación para el ladrillo de concreto con agregado de plástico.	39
Tabla 7. Características según el tipo de ladrillos.	46
Tabla 8. Resistencias Características de la albañilería según ensayos a realizar.	47
Tabla 9. Resultado final del ensayo a Compresión en Unidad de Albañilería	48
Tabla 10. Cuadro comparativo entre las clases existentes del ladrillo según norma.....	48
Tabla 11. Cuadro comparativo entre la materia prima utilizada para la fabricación del ladrillo según norma.	49
Tabla 12. Dimensionamientos de los ladrillos con agregados de plástico.	50
Tabla 13. Comparación del resultado de absorción con otros tipos de ladrillos.	51
Tabla 14. Resultado final del ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas.....	51
Tabla 15. Cuadro comparativo del resultado de resistencia de compresión por unidad de albañilería de diferentes tipos de ladrillos.	52
Tabla 16. Resultado final del ensayo Compresión Diagonal en Muretes de Albañilería	52
Tabla 17. Cuadro comparativo de los diferentes tipos de ladrillos con respecto a su resistencia en murete.	53
Tabla 18. Análisis de precios unitarios por unidad de albañilería.....	53
Tabla 19. Análisis de precios unitarios por m ²	54

Índice de figuras

Figura 1. Ladrillos con agregados de plástico en Argentina..	16
Figura 2. Problema con el plástico en los basurales.....	17
Figura 3. Proceso de elaboración del ladrillo con agregado de plástico..	37
Figura 4. Plástico molido para la elaboración del ladrillo.....	38
Figura 5. Propiedad de la señora Martha Malpica y lugar de elaboración.	39
Figura 6. Moldes de madera para elaboración de ladrillos de plástico reciclado.....	40
Figura 7. Ladrillos con agregados de plástico reciclado.....	40
Figura 8. Entrega de los ladrillos fabricados con plásticos reciclados.	41
Figura 9. Ensayo de Resistencia a Compresión del ladrillo de concreto con agregado de plástico.....	42
Figura 10. Muestra 2 sometida al ensayo a compresión.....	42
Figura 11. Muestra 3 sometida al ensayo a compresión.....	42
Figura 12. Muestras llevadas al horno para su evaluación.....	43
Figura 13. Muestras para el ensayo a compresión de pilas..	43
Figura 14. Ensayo de Resistencia a la compresión de pilas.	44
Figura 15. Muestra 1 para el ensayo a compresión diagonal en murete.....	44
Figura 16. Muestra 2 para el ensayo a compresión diagonal en murete.....	45
Figura 17. Muestra 3 para el ensayo a compresión diagonal en murete.....	45
Figura 18. Medición de las muestras de los ladrillos con agregados de plástico.	49
Figura 19. Aplicación de yeso con cemento para el ensayo de compresión de unidad de albañilería.	82
Figura 20. Muestra de pila para ensayo.....	82
Figura 21. Muro para la presentación final.	82
Figura 22. Muestra del muro M-1 al ensayo de compresión diagonal.	83
Figura 23. Muestra del muro M-2 al ensayo de compresión diagonal.	83
Figura 24. Muestra del muro M-2 al ensayo de compresión diagonal	83
Figura 25. Encofrado de columna del muro.	84
Figura 26. Medición para el recubrimiento de la columna.....	84
Figura 27. Medición del dentado del muro.	84

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia.	68
Anexo 2. Validación de instrumento de recolección de datos.....	69
Anexo 3: Certificados de resultados y calibraciones.....	70
Anexo 4. Anexo Fotográfico	82
Anexo 5. Planos propuestos.	85
Anexo 6. Acta de aprobación de originalidad de tesis.	89
Anexo 7. Pantallazo del turnitin.	91
Anexo 8. Autorización de publicación de tesis.	92
Anexo 9. Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	93

RESUMEN

La presente investigación con título “Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho - 2018” trata de la elaboración de elementos constructivos empleando materiales dúctiles (plásticos) reciclados para la elaboración de ladrillos ecológicos. Esta investigación obtuvo los siguientes propósitos:

Científicos: con ellos se construirán viviendas livianas, de buena aislación térmica y una excelente resistencia mecánica para realizar muros estructurales. **Ecológico:** Evita la contaminación ambiental, el secado de este ladrillo es al aire libre no necesita ser llevado a un horno.

Económico: Disminuye costo en la elaboración de los elementos constructivos para las viviendas de afecto social.

Social: Esto se coloca en manos de auto-constructores la fabricación de los elementos constructivos.

Género: Extender una técnica constructiva apta para mujeres, por la fragilidad de los elementos. Como materia prima se utiliza plásticos reciclados, promoviendo el uso razonable de recursos disponibles, ya que existen fontículos de basura en cada parte de la ciudad, en lugar de quemarlos; reutilizarlos y con ello elaborar los ladrillo, no es nada contaminante el secado es al aire libre, por lo cual es una tecnología sostenible.

Palabras clave: Auto- construcción, vivienda económica, plásticos reciclados.

ABSTRACT

The present investigation with title "structural Behavior of wall using bricks with plastic aggregates for houses in Campoy, San Juan de Lurigancho -2018" deals with the elaboration of constructive elements using recycled ductile materials (plastics) for the elaboration of ecological bricks. This investigation obtained the following purposes:

Scientists: with them light houses will be built, with good thermal insulation and an excellent mechanical resistance to make structural walls. Ecological: Avoid environmental pollution, the drying of this brick is outdoors does not need to be taken to an oven.

Economic: Reduces the cost in the construction of the constructive elements for the houses of social affection.

Social: This is placed in the hands of self-builders manufacturing the constructive elements.

Gender: Extend a constructive technique suitable for women, due to the fragility of the elements. As a raw material, recycled plastics are used, promoting the reasonable use of available resources, since there are trash cans in each part of the city, instead of burning them; reuse them and with that, make the brick, it is not contaminating, drying is outdoors, which is why it is a sustainable technology.

Key words: Self-construction, economic housing, recycled plastics.

I. INTRODUCCIÓN

El desastre a nivel mundial en todas las ciudades genera problemas debido al último orden de los residuos sólidos. Hoy en día el despojo urbano, es decir todo tipo de plástico, la gran parte son enterrados, es ahí donde se genera la contaminación y es por ello emplear un método para erradicar gran cantidad de residuo sólido utilizando dentro del rubro de la construcción para viviendas.

En tal sentido el actual proyecto de investigación procura generar una excelente tecnología básica para elaborar ladrillos con agregados de plástico tal como menciona Alfonso Junior Valles Vargas “ladrillos de plásticos en la cual se utilizará una mezcla de cemento y plástico reciclado, que a la vez permite obtener un material con características técnicas, en base a la normativa nacional existente para estos productos. (Norma Técnica Peruana, p.15).

Se realizaron ensayos de laboratorio en la UNI, se llevó los materiales (ladrillos con agregados de plástico) se aplicaron ensayos de resistencia a la compresión por unidad en la cual el resultado salió 139 Kg/cm², ensayo de resistencia a la compresión por pilas en la cual el resultado salió 137 Kg/cm², luego se realizó el ensayo de compresión diagonal de murete en la cual el resultado salió 5300 Kg/cm². Esto nos indica según la Norma E.070 el ladrillo pertenece a la clase tipo IV; en la cual se pueden utilizar como ladrillos estructurales.

Esta investigación se basa en trabajos previos, donde investigadores elaboraron temas similares lo cual servirá para hacer las discusiones correspondientes a los resultados.

Ante ello esta investigación se basa a la elaboración de muros utilizando ladrillos con agregados de plástico, ya que con ello se puede evitar la contaminación ambiental y también ayudar a personas de bajo recursos.

1.1 Realidad problemática

Esta investigación fue llevada a cabo en el CEVE (Centro Ecológico de Viviendas Económicas) donde realizan la fabricación de elementos constructivos utilizando materiales reciclados de plástico. El autor indica “que esta investigación logró los siguientes objetivos tecnológicos: Desarrollar construcciones livianas, buena aislación térmica y resistencia deseada; en la cual la resistencia mecánica es suficiente para cumplir la función de cerramiento estructural lateral de viviendas. En lo ecológico nos ayuda a reducir la contaminación del medio ambiente, en lo económico ayuda a muchas personas de bajos recursos a abaratar los costos en la producción de elementos para la construcción de viviendas y en lo social, la elaboración de los componentes constructivos se pone en manos de auto-constructores. De género, beneficioso para las mujeres ya que los componentes que se utilizan como materia prima que son los plásticos reciclados son elementos livianos”. El elemento de innovación para la ayuda del medio ambiente son los ladrillos elaborados con agregados de plástico (Gaggino, 2008, p. 140).

En albañilería confinada el elemento fundamental son los muros, realizados en la primera fase de este proceso, por ello se han realizado distintas investigaciones para mitigar y favorecer al medio ambiente, la aplicación de la mampostería mejoró métodos para su construcción y para el material que se emplea que es el ladrillo. Es así como surgieron, poco a poco las bóvedas, los arcos, las cúpulas y en efecto las imponentes catedrales góticas (Masó, 2017, p. 18).

En el transcurso del tiempo surgieron cambios con respecto al hormigón armado, el concreto reforzado, acero y ladrillos elaborados con plástico reciclado teniendo como resultado una construcción más rápida, ecológica y reducción en mano de obra.

En Colombia y Argentina se inició el proyecto hace algunos años donde se obtuvo resultados similares al elaborar ladrillos a base de plásticos reciclados para la construcción de viviendas económicas y amigable con el medio ambiente. En Argentina, las características de dichos ladrillos se asimilan a los tradicionales, con la diferencia en su materia prima donde se requiere el plástico reciclado.



Figura 1. Ladrillos con agregados de plástico en Argentina. *Fuente:* Centro Experimental de la vivienda económica.

En Colombia, el tabique que se va formando y traslapando a la estructura es el elemento constructivo más utilizado, en la cual ya no necesita ser tarrajado, el proceso de fabricación puede ser elaborado de manera artesanal por personas debidamente capacitadas ya que son materiales no pesados y fáciles de utilizar.

A nivel nacional el problema de mayor importancia son los desechos de plásticos que se pueden encontrar arrojados en los ríos, en los parques, en las calles e incluso en nuestras casas, en cada departamento del Perú se pueden observar montículos de plásticos regados, por tal motivo que en el año 2010 mediante un proceso auto constructivo para evitar alguna contaminación nace la iniciativa de elaborar ladrillos con plásticos reciclados.

A nivel local la realidad actual del distrito de San Juan de Lurigancho- Campoy se observan diferentes problemas como la contaminación excesiva con el medio ambiente y el bajo nivel económico en que se presentan en algunos lugares de dicho distrito.

El uso de los plásticos reciclados para la elaboración de ladrillos es un factor muy importante para reducir la contaminación y producir un nuevo producto con el fin de poder construir viviendas económicas y sostenibles.



Figura 2. Problema con el plástico en los basurales. Fuente: Tolo Mercadal.

La utilización de dicho material como materia prima nos brinda un beneficio ambiental y un beneficio económico para familias de bajos recursos ya que, su elaboración práctica de estos ladrillos ayudará a generar empleo.

El presente proyecto de investigación cuyo objetivo principal es determinar el comportamiento estructural del muro utilizando ladrillos a base de plásticos reciclados que son elaborados de manera artesanal y por último determinar de acuerdo con lo establecido en la norma E – 070 del RNE si cumple dichas características.

1.2 Trabajos previos

Trabajos previos realizados con el argumento de la investigación no son muchos, pero proyectos de tesis expuestos y analizados sobre el tipo de plásticos pet aplicados para distintos elementos, fueron tomados como referencia para:

“Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018”

Antecedentes Internacionales

En la tesis titulada “Materiales alternativos para la elaboración de tabiques ecológicos”, el autor menciona que el objetivo de su investigación es incrementar la reutilización de

materiales reciclables y disminuir el uso de recursos naturales, como material electivo para la medición de su resistencia de la elaboración de tabiques se realizan a través de pruebas a compresión. El autor aplica la metodología experimental y obtiene como resultados resistencias de 38.40 kg /cm² y 56.12 kg /cm² siendo éstas mínima y máxima respectivamente del ensayo a la compresión. Concluyendo que los materiales pueden utilizarse como piezas divisoras y como un cerramiento estructural mas no como losa ya que no ésta no soporta cargas. Para que el elemento constructivo pueda conseguir la resistencia requerida es necesario adicionar un material que le proporcione una rigidez adecuada y realizar una investigación más exhaustiva, cumpliendo los pasos establecidos por las normas (Rivera, 2013, p. 68-74).

En la tesis titulada “El plástico reciclado como elemento constructor de vivienda” el autor indica su objetivo es disminuir la contaminación ambiental ya que es un material de fácil manejo por su baja densidad. Se realiza cuadros comparativos utilizando diferentes tipos de plásticos en relación a 1:3:4:3% que son cemento, arena, grava y plástico respectivamente; siendo el factor fundamental el plástico debido a que éste demora en degradarse más de 150 a 200 años. Se aplica en esta investigación la metodología experimental. Los resultados obtenidos fueron que los ladrillos finales fracasaron debido a un desmoronamiento en sus extremo, formando un corte de afuera hacia adentro. Concluyendo que no es posible utilizarlo como elemento estructural ya que la resistencia a la compresión obtenida sólo alcanzó 120 Kg/cm² (Villacis, 2013, p. 67-71).

En la tesis titulada “Análisis del sistema constructivo con botellas recicladas Pet, y su aplicación en el diseño de un centro de exposición y capacitación para la Planta de Reciclaje de la ciudad de Loja”, el autor indica su objetivo es aplicar la técnica constructiva realizada con botellas recicladas PET y analizar dicho sistema para la ciudad de Loja en la planta de reciclaje. El autor aplica la metodología descriptiva, analítica y sintética. Gracias a la diversidad del plástico PET su resultado final es satisfactorio. Se concluye que se comprobó la facilidad de construir viviendas con muros utilizando unidades de albañilería adicionando plásticos reciclados (Celi, 2013, p. 68-74).

En la tesis titulada “Comparación Estructural, Económica y Ambiental de Bloques de Mortero con Botellas Plásticas (PET) y Ladrillo Tradicional Macizo de Barro”. El

autor indica como objetivo realizar un análisis comparativo de bloques elaborados de concreto y materiales de botellas recicladas (PET) y el ladrillo tradicional utilizando los parámetros de acuerdo a la Norma Técnica Colombia (NTC) para ver las ventajas y desventajas de ambos. La metodología aplicada en este proyecto es Experimental ya que se realizan ensayo para poder llegar a un buen resultado. Llegando a la conclusión se define que la elaboración de bloques PET tienen un valor mínimo y no llega a cumplir los estándares de resistencia que se requiere, pero si presenta buena absorción menor de 1%; mientras que el al adicionar botellas recicladas 200ml y 1:3 de mortero falla estructuralmente (Vargas y Tascón, 2016, p. 70).

Antecedentes Nacionales

En la tesis titulada de Maestría “Reutilización de plástico pet, papel y bagazo de caña de azúcar, como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para la construcción de viviendas de bajo costo”. A la Universidad Nacional de Trujillo. El autor indica como objetivo tener conciencia acerca de los cambios climáticos y los fenómenos naturales que son cada vez más devastadores es por ello que se debe aplicar una técnica constructiva. Se aplica en esta investigación la metodología experimental y analítica. De acuerdo al ensayo a compresión se tiene como resultado en el ladrillo con agregado de bagazo sólo soportó 83 kg / cm², por el contrario el ladrillo con agregado de plástico PET, bagazo y papel resistió 459.26 kg / cm² siendo éste mayor a todos los tipos de ladrillos; finalmente se realizó el ensayo para el ladrillo de concreto utilizando papel reciclado dando como resultado una resistencia mucho más bajo que el agregado de bagazo. El autor concluye afirmando que el ladrillo de concreto con agregado de Pet, bagazo y papel puede ser utilizado para la construcción de viviendas económicas (Pari, 2016, p. 4,56,95).

En la tesis titulada “Elaboración de una mezcla cementico y agregado de plástico reciclados, para fabricar ladrillos ecológicos, Loreto 2014”. El autor indica como objetivo evitar la contaminación ambiental, y reciclar los plásticos para poder elaborar con ello ladrillos. El autor aplica la metodología descriptiva experimental. Se realizaron 4 tipos de ladrillos y sus dosificaciones como se muestra en la tabla 1. Para el ensayo de humedad se obtuvieron los siguientes pesos sumergidos a 24H: T1= 2.8000, T2= 2.8875, T3= 3.7275, T4= 4.1875 y los pesos sacados del horno fueron T1=2.1278, T2= 2.6550, T3= 3.7375, T4=3.9625 siendo los resultados de absorción para T1= 23.21 %, T2=7.98%, T3=

Tabla 1. Cuadro de dosificaciones presentadas por el autor de investigación.

Tipo	Cemento (Kg)	Plástico triturado (Kg)
T - 1	7 Kg	7 Kg
T - 2	10.5 Kg	3.5 Kg
T - 3	12.25 Kg	1.75 Kg
T - 4	12.60 Kg	1.4 Kg

Fuente: Valles, 2016.

5.32 % y T4= 5.49 % donde el T1= 23% de absorción indica una unidad de albañilería de baja calidad. En el ensayo a la compresión T1 = 15.5250 kg/cm², T2 = 14.5750 kg/cm², T3 = 23.0000 kg/cm², T4 = 27.7250 kg/cm², donde el T3 y T4 se logró mayor resistencia pero en este caso no cumple ya que se está agregando más cemento, el T1 y T2 son de baja resistencia. El autor concluye que la resistencia final fue de 50 kg/cm² siendo menor de lo esperado por lo que se encuentra dentro de la clasificación tipo I según lo indica el reglamento, siendo utilizados para condiciones de pesos livianos en construcción de albañilería (Valles, 2016, p. 112).

En la tesis titulada “Diseño de planta productora de adoquines a base de cemento y plástico reciclado”, el autor menciona que con el fin de contribuir con el medio ambiente de una manera favorable para la provincia de Piura indica que su objetivo es diseñar una planta de producción de adoquines de cemento y plástico reciclado. La investigación es descriptiva. Los resultados arrojados fueron, con respecto a la absorción se requirió de 3 adoquines con plástico que cumple con lo estipulado en la NTP 399.611, obteniendo como resultado un porcentaje de 3.17 %; con respecto a la resistencia obtenida de los bloques puede ser manipulada de tal manera de agregar más cemento para lograr una resistencia mayor pero a la vez aumentaría el costo del adoquín por lo tanto, el autor recomienda que para obtener una resistencia mayor se debe realizar un mayor control durante el proceso de curado, con el fin de que conservar la humedad. Por otro lado menciona que con el reemplazo de la arena por el plástico reciclado logra ser hacedero porque no altera ni afecta en gran magnitud la alteración en su resultado final y además que es amigable con el medio ambiente apoyando a aminorar el impacto ambiental. El autor concluye que los adoquines con agregado de plástico posee una compacidad menor,

haciendo un producto liviano y trabajable. Recomienda que se mejore en su presentación ya que, a simple vista se observan pequeños pedazos de plásticos que da un aspecto escarchado (Pastor, 2016, p. 6- 89).

En la tesis titulada “Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015”. El autor sostiene que la metodología de la investigación consistió en preparar la mezcla para el ladrillo de arcilla, adicionándole distintos porcentajes de vidrio (5%,10%,15%, 25% y 50%) y ser evaluarlas pasado los 28 días. Los resultados obtenidos al adicionar vidrios triturados se muestran a continuación en la tabla 2:

Tabla 2. Cuadro de resultado para cada adición de vidrio triturado.

Porcentaje de vidrio triturado (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm²)
5 %	88.03 kg/cm ²
10%	97.64 kg/cm ²
15%	90.97 kg/cm ²
25 %	89.81 kg/cm ²
50%	66.21 kg/cm ²

Fuente: Ruíz, 2015

El autor concluye, el resultado de la elaboración de ladrillos a base de arcilla de manera artesanal y los ladrillos elaborados con un 10 % de vidrio son óptimos para su aplicación (Ruíz, 2015, p. 19-76).

1.3 Teorías relacionadas al tema

Variable: Comportamiento estructural de muro

Se define como comportamiento estructural de muro aquel que es sujeta a cargas uniformes debidas a fallas de construcciones a base de materiales de muy baja calidad. En construcciones modernas y a favor del medio ambiente se utiliza plásticos reciclados incorporados en la fabricación de ladrillos, para muros en viviendas sociales (Carro y Sáenz, 2009, p. 85-90).

D1) Muro no portante

Es aquel muro que soporta su misma carga resultante de su propio peso y las transversales a ella (Reglamento Nacional de Edificaciones E.030, 2016, p. 15).

Toda edificación aporricada está aislada de columnas y vigas con el fin de general una separación necesaria para evitar futuros problemas en su estructura; dicha separación es llamada junta y es llenada por un material compresible como lo es el tecnopor (Medina, 2013, p. 2).

D2) Geometría

Se hace referencia al elemento constructivo para muros no portantes tanto para exteriores o interiores. Se caracteriza por ser liviano y es fabricada artesanalmente o por fábricas fijas (Masó, 2017, p. 238).

- Dimensión: 9 cm x 13 cm x 24 cm
- Composición: Cemento, plásticos reciclados y celulosa.
- Peso: 2969 gramos.
- Peso x m²: Siendo su espesor de 13 cm, su peso es de 79.2 kg/cm²

Variable: Ladrillos con agregados de plástico

Los ladrillos de concreto con agregado de plástico son unidades de albañilería elaboradas con todos los tipos de plásticos reciclados. Estos contienen cemento, papel periódico y plásticos y otros contienen arena; el fin de este material es aportar una solución para contrarrestar el impacto ambiental y generar de éste un producto liviano para el fácil manejo en su utilización. La sustitución porcentual de agregados por plásticos triturados ha sido sometida estrictamente a ensayos en laboratorios comprobando su veracidad y lo especificado por la norma E.070 ya que, no existe un reglamento para ladrillos de concreto con contenido de plásticos. Con respecto a su conductividad térmica, éstas poseen una excelente aislación térmica, superando a los tradicionales. Son utilizados para cerramientos con espesores menores (Berretta, Gatani, Gaggino, y Argüello, 2011, p.49).

D1) Por su Permeabilidad

Los ladrillos con agregados de plástico reciclado son elementos constructivos tienen como permeabilidad semejante a otras unidades tradicionales para la construcción de viviendas (Von Bük, 1923, p. 181).

La permeabilidad en el concreto se demuestra por la totalidad del movimiento del agua u otras partes fluidas a través de los poros del componente en un tiempo acumulado y de esta manera ser la consecuencia de la acumulación de porosidad del concreto, la absorción o el calor de la hidratación, la temperatura del concreto y la disposición de los orificios y roturas por compresión de plástico en el hormigón en medio del tiempo de fraguado (Vélez, 2010, p. 174).

D2) Por su porosidad

La porosidad se define como la conexión entre el volumen de vacíos y su volumen total de un material. El ladrillo elaborado con plásticos reciclados contiene una porosidad de 35% (Di Marco, R., León, H. y Ernesto, J. 2016, p. 12).

Los orificios en el concreto demuestran la presentación natural y el deterioro que se origina de los fluidos y emanan en él, por ejemplo CO₂, H₂O, O, cloruros, sulfatos, etc. estos segmentos causan respuestas de sustancias distintivas, cuyo resultado más básico es el desgaste del acero del componente de desarrollo (Vélez, 2010, p. 175).

D3) Por su resistencia

Los ladrillos de concreto serán usados siempre y cuando éstas logren su resistencia especificada en la Norma E. 070. El promedio de la resistencia a compresión de ladrillos con agregados de plásticos cumple con lo estipulado en la NTP 399.611 (Molina, S., Vizcaino, A. y Ramírez, F., 2007, p. 100).

Mientras que la elasticidad de uno específico, como se muestra, tiene un componente libre de la acumulación de soporte, la fortificación contrarresta el engendramiento de la división y disminuyendo el lapso de la apertura de las roturas.

También construye una obstrucción definitiva y, a veces, da flexibilidad. Por lo tanto, el trabajo de la albañilería reforzada es vital en condiciones donde las fuerzas de tracción son predominantes. El procedimiento más cuestionable es de la albañilería sujeto a actividades sísmicas, en el que la unión de algún tipo de incorporación es fundamental; Esta experiencia sísmica de desarrollos de trabajo de ladrillos sin protección ha sido mortal en algunas partes del mundo (Gallegos y Casabonne, 2005, p. 30-40).

1.4 Formulación del problema

A base de la realidad problemática planteada se identificó lo siguiente:

Problema general

¿Cómo analizar el Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?

Problemas específicos

Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- ¿De qué manera incide la permeabilidad en el ladrillo con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?
- ¿De qué modo se indica la porosidad en el ladrillo con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?
- ¿Cuál es el efecto de la resistencia en el ladrillo con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?

1.5 Justificación del estudio

La presente investigación servirá de sustento para otras investigaciones similares ya que la información recopilada y procesada incrementará el marco teórico de conocimientos adquiridos durante la investigación.

Será buen aporte y amigable con el medio ambiente ya que se requiere de plásticos reciclados y el secado del ladrillo es al aire libre.

Justificación teórica

Para el presente estudio se fundamenta académicamente teniendo como única finalidad aplicar las normas estipuladas en el Reglamento de Edificaciones, su metodología y procedimientos para la fabricación de ladrillos con agregados de plástico durante la investigación. Se desarrollará un método práctico porque se cuantificará a través de cálculos y ensayos. En función a las variables se tomarán decisiones de evaluación al respecto. Tendrá como aporte el diseño, procedimiento y la aplicación de las unidades de albañilería con adición de plástico para el uso en viviendas.

Durante el transcurso del tiempo hasta el presente siglo se han presentado cambios tanto en su evolución en el hombre como en su entorno ambiental, afectando ésta a la flora y fauna. Las actividades del ser humano ha ido en aumento ocasionando la celeridad de agentes naturales, de la mano con el proceso económico, ha contribuido que la vulnerabilidad ascienda, disminuyendo los peligros de las labores socioeconómicas. Bajo estas condiciones de relación hombre- medio ambiente, las construcciones y el medio ambiente forman una inseguridad latente que es primordial determinar para su inspección y prevención.

Justificación metodológica

Para realizar esta investigación se va ayudar de los siguientes métodos de investigación: Investigación de campo, con este método se llegara a saber el estado actual de las construcciones, cálculos, topografía, estudio de suelos y otros que afectan directamente a las construcciones de viviendas. Mediante el análisis económico se determina cuál de las alternativas de solución es más rentable para el proyecto mediante un punto de vista técnico-económico a fin de desarrollar a nivel de perfil técnico, expediente técnico y ejecutarlo posteriormente.

Justificación tecnológica

Para el presente trabajo se tiene claro que en el Perú lo que más predomina son las construcciones de albañilería por ser más segura basándose en el Reglamento de Edificaciones E-70 con la finalidad de obtener medidas y requisitos reglamentados

durante la fase de confección y elaboración de las unidades de albañilería requerida, elemento básico para una construcción y porción fundamental para erigir muros no portantes y portantes.

Justificación económica

Desde el punto de vista económico es rentable porque disminuye los costos en los materiales porque se hará uso de plásticos reciclados que existen en gran cantidad.

1.6 Hipótesis

Hipótesis general

Es posible analizar el comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.

Hipótesis específicas

- La permeabilidad incide en la construcción permitiéndole a un flujo que lo atraviese sin alterar su estructura interna.
- Nos indica que cuando es más poroso es más permeable ya que es una medida de espacios vacíos.
- El efecto es la resistencia de la rigidez en el comportamiento estructural de muro.

1.7 Objetivos

Objetivo general

El objetivo general fue analizar el comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho - 2018.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Determina cómo influye la permeabilidad en el ladrillo con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.

- Estudiar la incidencia de la porosidad en el ladrillo con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.
- Determinar el efecto de la resistencia en el ladrillo con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de la investigación

Nivel o Alcance de la investigación

El estudio explicativo se basa en dilucidar cómo acaece un fenómeno y en qué condiciones se manifiestan o porque dos o más variables se enlazan (Hernández, Fernández y Baptista , 2010, p. 95).

Dado estas consideraciones, el trabajo presente se basa en un método de investigación explicativa ya que se comprobará el análisis del comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico triturados para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.

Diseño de la investigación

Señalada por sus resultados prácticos y la aplicación de teorías a determinadas situaciones concretas, se centra en la investigación inmediata sobre su entorno y realidad cuando finalmente se requiera de la investigación aplicada (Sánchez y Reyes, 2006, p. 404).

La investigación aplicada cuenta con propósitos rápidos bien caracterizados, donde se realiza una investigación para actuar, cambiar, ajustar o modificar la variabilidad de un sector de la realidad (Carrasco, 2009, p. 43).

La estrategia lógica es decir, el método científico se caracteriza por la disposición de pautas que demuestran la técnica para realizar una investigación, para tener un producto final el cual sea reconocido como sustanciales por los investigadores científicos (Tamayo, 2004, p. 132).

La investigación presente se aplicará el método científico porque se realizarán una secuencia de orden.

El tipo de diseño experimental es aquel que analiza el proceso de la manipulación intencional de una o más variables independientes para determinar una hipótesis (Cegarra, 2012, p. 20).

Las informaciones recolectadas son parte de la manipulación controlada de la variable independiente para concluir el efecto sobre la variable dependiente y así analizar la compatibilidad en ambas (Carlesi, 2008, p. 74).

2.2 Variables, operacionalización

Variables

Variable Dependiente: Comportamiento estructural de muro.

Variable Independiente: Ladrillos con agregados de plástico.

Operacionalización de las variables

Matriz de operacionalización: Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018

Matriz de Operacionalización de las variables

Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho - 2018.

Tabla 3. *Matriz de operacionalización de las variables de la investigación*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES			
Y: Comportamiento estructural de muro	(Carro y Sáenz, 2009) Se define como comportamiento estructural de muro aquel que es sujeta a cargas uniformes debidas a fallas de construcciones a base de materiales de muy baja calidad. En construcciones modernas y a favor del medio ambiente se utiliza plásticos reciclados incorporados en la fabricación de ladrillos, para muros en viviendas sociales. (p. 85-90).	Es factible analizar el comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018	Muro no portante	Volumen			
				Área			
				Densidad			
			Geometría	Ancho			
				Alto			
				Largo			
				Porosidad			
			X: Ladrillos con agregados de plástico	(Berretta, Gatani, Gaggino y Argüello, 2011) Elemento constructivo ecológico que emplea a los residuos plásticos como materia prima principal (p.49).	Los ladrillos con agregados de plástico triturado es la combinación PET , el PVC y el volumen; para así obtener un mejor resultado.	Por su permeabilidad	Viscosidad
							Presión
							Densidad de material
Por su porosidad	Masa						
	Densidad de agua						
Por su resistencia	Flexión						
	Compresión						
				Rigidez			

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Población y muestra

Población

En el momento que una población o universo de estudio se compone de un gran número de unidades, es prácticamente imposible, por razones de tiempo y gastos, analizar cada una de las unidades que lo crean; por lo tanto, se toma una muestra representativa del mismo. La validez de la muestra se basa en la representatividad que tiene que es respaldada por un ejemplo de medición una vez que se caracteriza la unidad de investigación, continúa delimitando el universo de población que se considerará y en el que se planea resumir los resultados (Deza y Muñoz, 2009, p.61).

Para el presente trabajo se hará uso de 1000 unidades de ladrillos con agregados de plástico en la cual serán elaborados por la Sra. Martha Inés Malpica Villamartín, persona que introdujo esta tecnología al país y que hoy en día se está evaluando.

Muestra

Define a la muestra como un subgrupo del número de habitantes de interés, en la cual la información se recopila los datos y que debe resolverse o delimitarse con exactitud, esto debe ser ilustrativo de dicha población. El investigador busca los resultados observados en la muestra logren generalizarse a la población, el interés es que la muestra es estadísticamente representativa (Bernal, 2010, p.161).

Es el subconjunto de la población y/o universo que está representada por todas las cosas, hechos, objetos, etc (Borja, 2012, p. 31).

Teniendo clara la definición de muestra, se ha designado elaborar 1000 uds del total del millar de unidades de albañilería con agregados de plástico para poder realizar dichos ensayos.

Muestreo

Los muestreos por juicio o criterio de investigación pertenecen al tipo no probabilístico, dicho muestreo no requiere la ley del azar ni calcular las probabilidades (Kothari, 2004, p.98).

Se le designa a la clasificación de ladrillos caravistas que satisface las especificaciones determinadas. Existen dos tipos de muestreo, las muestras probabilísticas y las muestras no probabilísticas (Blessing, Chakrabarti, y Wallace, 1995, p 50-55).

El tipo de muestreo utilizado es no probabilístico del tipo intencional y se define como subconjunto de la población, donde la elección de las muestras depende de las necesidades del investigador para cumplir con requisitos estipuladas en las normas.

Criterios de selección

En esta investigación se va a seleccionar los ladrillos con agregados de plástico que estén en óptimas condiciones para el buen uso y ser llevados a los distintos ensayos en el laboratorio.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Se procederá a emplear las siguientes herramientas y técnicas para poder lograr con cada uno de los objetivos específicos:

Técnicas

Sirve para la recopilación de información llevados a cabo en un registro sistemático, válido y confiable de comportamiento y de situación observable realizado a través de categorías y subcategorías (Kothari, 2004, p.83).

El autor indica que la técnica de investigación es un medio de estrategia y enfoque específico para la obtención de información o métodos de documentos. Mencionado lo dicho se aplicará el análisis de información existente y aplicación directa de hechos (Arias, 2006, p.25).

En la investigación presente se aplicará la técnica de observación directa.

Instrumentos

El instrumento es una fuente de datos y registros recopilados para elaborar un plan detallado de procedimientos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 197).

La ficha de recopilación de datos se empleará como instrumento de investigación para la presente investigación.

Validez y Confiabilidad de Instrumento

En término general la validez hace referencia al instrumento que mide la variable (Kothari, 2004, p.87).

En todo trabajo de investigación, un instrumento está conectado para cuantificar los factores contenidos en la teoría. Cuando el instrumento de toma de datos habla realmente de los factores que el investigador tiene como máxima prioridad es entonces que la estimación es exitosa, en el caso de que esta no sea la situación, la estimación es inadecuada y en consecuencia, la investigación es de bajo interés (Bar, 2010, p. 4).

La confiabilidad es un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales (Bar, 2010, p. 6).

Este requisito debe cumplir todo instrumento de evaluación y medición, hace referencia al problema que enfrenta todo investigador. La confiabilidad supone, la certeza del investigador de que los datos obtenidos sean consistentes (Gonzales, Oseda, Ramírez, y Gave, 2011, p.158). Para medir esta validez, se tomará en cuenta la tabla 4.

Tabla 4. *Grados de validez del instrumento de medición.*

Grado	Denominación
0,53 a menos	Validez Nula
0,54 a 0,59	Validez Baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente Validez
1,00	Validez Perfecta

Fuente: Gonzales, Oseda, Ramírez, & Gave.

Los datos obtenidos en laboratorios son instrumentos que serán validados por medio de certificados para así demostrar la confiabilidad de la misma.

2.5 Métodos de análisis de datos

Este proyecto se realizará con la aplicación del Excel 2013 donde la evaluación del comportamiento mecánico de las muestras de ladrillo de concreto con agregado de plástico será realizada en laboratorios certificados siguiendo las normas técnicas vigentes como Norma E.070 Albañilería, NTP 399.613, NTP 399.604, NTP 399.605, NTP 399.621, etc.

2.6 Aspectos éticos

La tesis está hecha de forma voluntaria y con fines educativos dando la veracidad de la información obtenida, protegiendo su confiabilidad y la autenticidad de los resultados arrojados durante los ensayos en laboratorio.

La originalidad de la investigación está dada en las citas que serán mencionadas en las fuentes bibliográficas.

III. RESULTADOS

3.1 Recopilación de información y ensayos

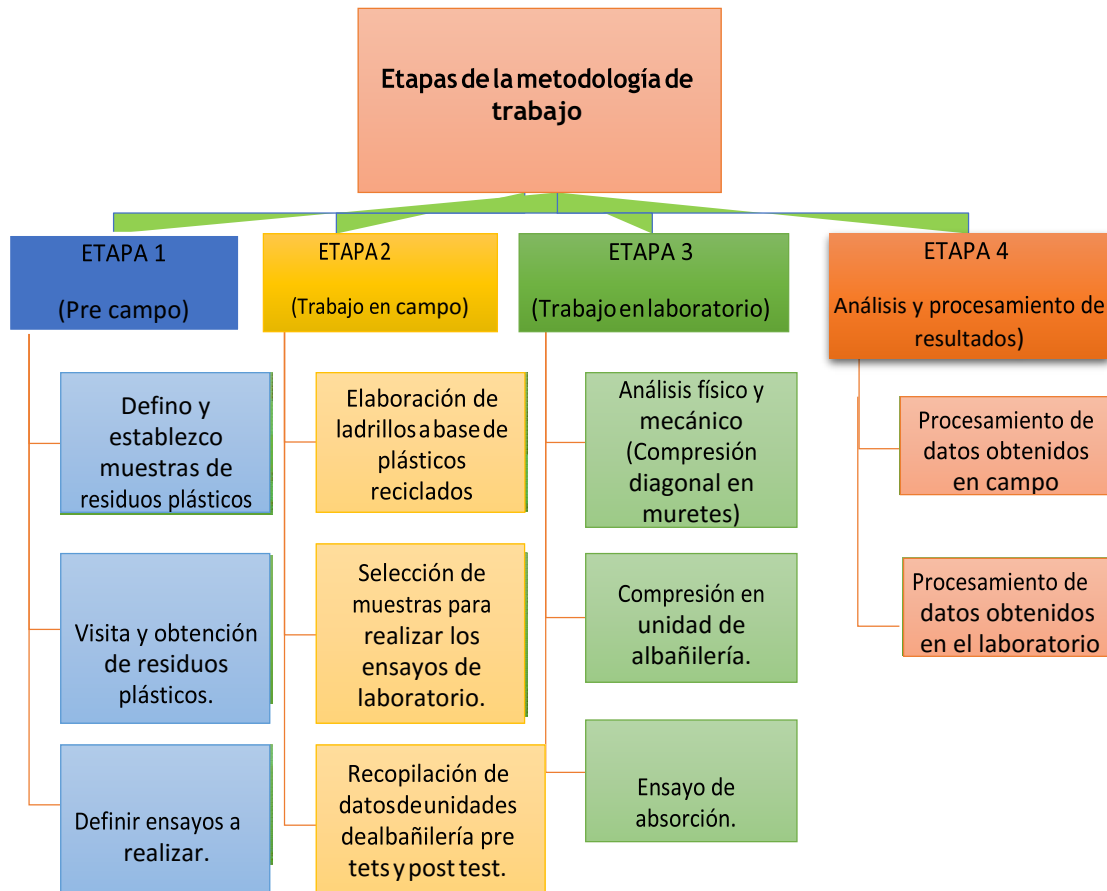


Figura 3. Proceso de elaboración del ladrillo con agregado de plástico. Fuente: CEVE.

Para la presente investigación consta de 4 etapas como se muestra en la fig. 3 y se detalla de la siguiente manera:

ETAPA 1 (Pre campo)

Se establece definiciones y muestras de residuos plásticos: Una de las metas principales del reciclaje es el rehúso de los residuos plásticos en diferentes sectores como el del sector construcción, usarlos como materia prima para la elaboración de los ladrillos es uno de los objetivos de la presente investigación. Al evaluar las diferentes formas que existen para reciclar, así como también las variaciones de plástico reciclado definimos como materia prima para la elaboración de los ladrillos todos los plásticos en general. Visita y obtención de residuos plásticos: Al realizar un recorrido por la localidad en la cual se pensó implementar el uso de este material se debe tener en cuenta las ventajas y desventajas de los plásticos como se muestra en la tabla 5, nos encontramos con pocos lugares donde

se practique el reciclaje, es por este motivo que se optó como fuente principal a la impulsadora de esta iniciativa en el Perú a la Señora Martha Malpica (fig.5), quien cuenta con diferentes variaciones del plástico reciclado, las cuales pueden ser tuberías, desechos plásticos comunes como tapas de botellas, etc, que son la materia prima principal para la elaboración de los ladrillos con agregados de plásticos.

Tabla 5. *Ventajas y desventajas de residuos plásticos.*

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Baja densidad	Sensible a altas temperaturas.
Buen costo beneficio.	Produce contaminación.
Resistente	Tiene que ser formulado adecuadamente para evitar problemas de manchas.
Moldeables	Permanencia por su vida útil

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los equipos necesarios para la elaboración, estos también son de propiedad de la Señora Marta Malpica, el cual es una trituradora para la obtención de los plásticos reciclados como se muestra en la Fig. 4. Además de contar con residuos plásticos, la señora cuenta ya con proveedores que le pueden conseguir casi de manera inmediata los insumos plásticos; además de ya contar con unidades del ladrillo materia de la presente investigación.



Figura 4. Plástico molido para la elaboración del ladrillo. *Fuente:* Elaboración Propia



Figura 5. Propiedad de la señora Martha Malpica y lugar de elaboración. Fuente: Elaboración Propia.

Definir ensayos:

Se realizarán los ensayos de Resistencia a la Compresión Diagonal en muretes, Compresión en unidad de albañilería, Resistencia la Compresión en pilas y el ensayo de absorción de 24H.

Definir dosificación como lo muestra la tabla 6.

Tabla 6. Cálculo de dosificación para el ladrillo de concreto con agregado de plástico.

CEMENTO (KG)	PLASTICO (KG)	CELULOSA (KG)	AGUA (LT)
0.58	1.2	0.035	0.5833
1	2.07	0.06	1.01

Fuente: Elaboración Propia.

ETAPA 2 (trabajo en campo)

Elaboración de ladrillo a base de plásticos reciclados. Se elaboraron moldes (Fig. 6) para

la fabricación de algunas unidades de los ladrillos (Fig. 7) como parte de la demostración que pretende la presente investigación. Estos serán realizados de acuerdo a la Norma E. 070 según el Reglamento Nacional de Edificaciones; así como lo estipulado en la Norma Técnica Peruana 399.613. Estos fueron realizados en las instalaciones que son propiedad de la señora Martha Malpica, haciendo uso de sus equipos.



Figura 6. Moldes de madera para elaboración de ladrillos de plástico reciclado. *Fuente:* elaboración propia.



Figura 7. Ladrillos con agregados de plástico reciclado. *Fuente:* elaboración propia.

Proceso de selección de muestras para ser llevado a laboratorio: Se seleccionó la muestra (se seleccionaron los mejores ladrillos para ser llevados a los ensayos respectivos) como se muestra en la Fig. 8 para la elaboración de pilas, muretes y ser llevados a sus respectivos ensayos. Estas debieron ser seleccionadas de manera aleatoria para obtener resultados más cercanos a la realidad.



Figura 8. Entrega de los ladrillos fabricados con plásticos reciclados.
Fuente: elaboración propia.

Recopilación de datos de unidades de albañilería: Para la presente tesis tomamos como referencia los datos obtenidos de la Norma Técnica Peruana, así como datos de los ladrillos tradicionales para posteriormente realizar una comparación con los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio mencionados anteriormente. De estos resultados veremos la viabilidad del uso del ladrillo fabricado con plástico reciclado como muro portante o si solo es posible usarlo como tabiquería.

ETAPA 3 (Trabajo en laboratorio)

Recopilación de datos: Para obtener las especificaciones técnicas de las unidades de albañilería usadas comúnmente para la construcción de viviendas recurrimos a la Norma E - 070, además de contar con resultados de laboratorio de la Universidad Nacional de Ingeniería, donde los equipos son calibrados y certificados los cuales serán elaborados en dicho centro de estudio.

Ensayo de Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería

Para determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos con agregados de plástico reciclado se requirió de 5 unidades (se muestran 3 de ellas en las figuras 9,10 y 11), se realizaron los ensayos de laboratorio que corresponden para tal fin, siempre teniendo en cuenta lo estipulado en la Norma Técnica Peruana 399.604.



Figura 9. Ensayo de Resistencia a Compresión del ladrillo con agregado de plástico. *Fuente:* elaboración propia.



Figura 10. Muestra 2 sometida al ensayo a compresión. *Fuente:* elaboración propia.



Figura 11. Muestra 3 sometida al ensayo a compresión. *Fuente:* elaboración propia.

Ensayo de Absorción de 24 horas en Unidades de Albañilería

Para determinar la absorción de los ladrillos con agregados de plástico reciclado, se requirió de 5 unidades para dicha evaluación. El procedimiento comenzó en pesar y medir

todas sus dimensiones de las 5 unidades para luego ser introducida a una batea con agua y dejarlos durante 24H; transcurridas las horas indicadas se pesó cada una y se llevó directo al horno para ser evaluadas como se muestra en la Fig.12, cada 1 hora tomando en cuenta lo establecido en la Norma Técnica Peruana 399.604:2004 Revisada el 2015.



Figura 12. Muestras llevadas al horno para su evaluación. *Fuente:* elaboración propia.

Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería



Figura 13. Muestras para el ensayo a compresión de pilas. *Fuente:* elaboración propia.

Para el procedimiento de este ensayo se requirió de 3 muestras constituidas de 5 unidades separadas verticalmente por mortero 1:4 (Fig. 13) para ser llevadas al equipo de rotura como se muestra en la Fig. 14 y ser evaluadas según lo establecido en la Norma Técnica Peruana 399.604:2013.



Figura 14. Ensayo de Resistencia a la compresión de pilas. *Fuente:* elaboración propia

Ensayo de Resistencia de Compresión Diagonal en Muretes de Albañilería

Para el procedimiento de este ensayo se requirió 3 muretes como se muestran en las Figs. 15, 16 y 17 con dimensiones de 0.60m x 0.60m con mortero 1:5, para ser llevadas al equipo de rotura y ser evaluadas según lo establecido en la NTP 399.621:2004 y E- 070 del RNE.



Figura 15. Muestra 1 para el ensayo a Compresión Diagonal en Murete. *Fuente:* elaboración propia.



Figura 16. Muestra 2 para el ensayo a Compresión Diagonal en Murete. *Fuente:* elaboración propia.



Figura 17. Muestra 3 para el ensayo a Compresión Diagonal en Murete. *Fuente:* elaboración propia

3.2 Procesamiento de Datos

ETAPA 4 (Análisis y procesamiento de resultados)

Procesamiento de datos obtenidos en el laboratorio después de que se realizaron los ensayos propuestos, se tomaron datos en las fichas de observación, las cuales fueron registradas en una hoja de cálculo para manipularlas y mostrar los resultados de la investigación como se muestran en el anexo 3. De acuerdo con el RNE, tenemos las

características de la resistencia a la compresión por unidad de albañilería como se muestra en la tabla 7.

De acuerdo a los resultados, catalogaremos los ladrillos fabricados con plástico reciclado como unidad de albañilería para muro portante o para tabiquería.

Tabla 7. Características según el tipo de ladrillos.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (Máxima en porcentaje)			ALABEO (Máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'b mínimo en MPa(kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Más de 150mm		
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: Reglamento Nacional de Edificaciones E. 070, 2018.

En la tabla 8 se muestran las resistencias características de la albañilería según su materia prima elaborada y el tipo de ensayo que se realice a continuación:

Tabla 8. Resistencias Características de la albañilería según ensayos a realizar.

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg/cm ²)							
Materia Prima	Denominación	UNIDAD		PILAS		MURETES	
		f'_b	f'_m	f'_m	f'_m	v_m	v_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5.4	55	3.4	35	0.5	5.1
	King Kong Industrial	14.2	145	6.4	65	0.8	8.1
	Rejilla Industrial	21.1	215	8.3	85	0.9	9.2
Sílice-cal	King Kong Normal	15.7	160	10.8	110	1.0	9.7
	Dédalo	14.2	145	9.3	95	1.0	9.7
	Estándar y mecano	14.2	145	10.8	110	0.9	9.2
Concreto Bloque Tipo P		4.9	50	7.3	74	0.8	8.6
		6.4	65	8.3	85	0.9	9.2
		7.4	75	9.3	95	1.0	9.7
		8.3	85	11.8	120	1.1	10.9

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E.070, 2018.

Para los resultados obtenidos se elaboró una tabla en la cual observamos los resultados de las peculiaridades mecánicas y físicas de los ladrillos con agregados de plástico reciclado, apreciamos que el plástico que se empleó son los provenientes del PVC como tapas de botellas de plásticos, etc. Los ensayos fueron realizados en los laboratorios de la UNI – Facultad de Ingeniería Civil (Laboratorio N° 1 de ensayo de materiales) y fueron los que a continuación detallo:

Ensayo de Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería:

Se efectuaron los ensayos de resistencia a la compresión en unidades de albañilería en el laboratorio de la UNI de acuerdo a lo indicado en la NTP 399.613:2005 para el procedimiento de la investigación.

Para este caso, según los resultados obtenidos de resistencia a la compresión de las unidades de albañilería se tomaron en cuenta las 3 mayores resistencias a la compresión, dichos Certificados se adjuntan en el anexo 3 de la presente tesis.

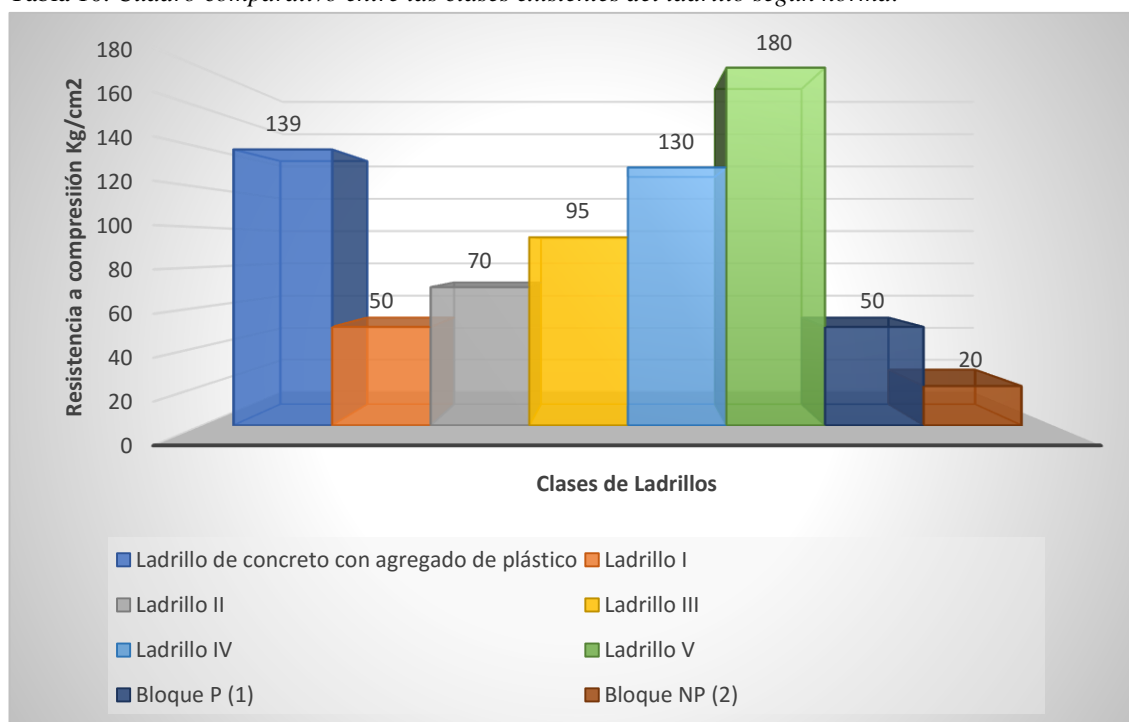
Tabla 9. Resultado final del ensayo a Compresión en Unidad de Albañilería

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA						
NTP 399.604:2002 Revisada el				Fecha		11/10/2018
NORMA	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)
	ARGO	ANCHO	ALTURA			
M - 1	24.1	13.1	9.0	315.7	43169	137
M - 2	24.0	43.4	8.4	321.6	44861	139
M - 3	24.2	12.9	9.1	312.2	20549	66

Fuente: elaboración propia.

Los resultados finales obtenidos se muestran en la tabla 9 y tabla 10, siendo el de mayor resistencia la muestra M-2 con 139 kg/cm² superando al ladrillo tipo IV y siendo menor que el ladrillo Tipo V, graficado de la siguiente manera:

Tabla 10. Cuadro comparativo entre las clases existentes del ladrillo según norma.

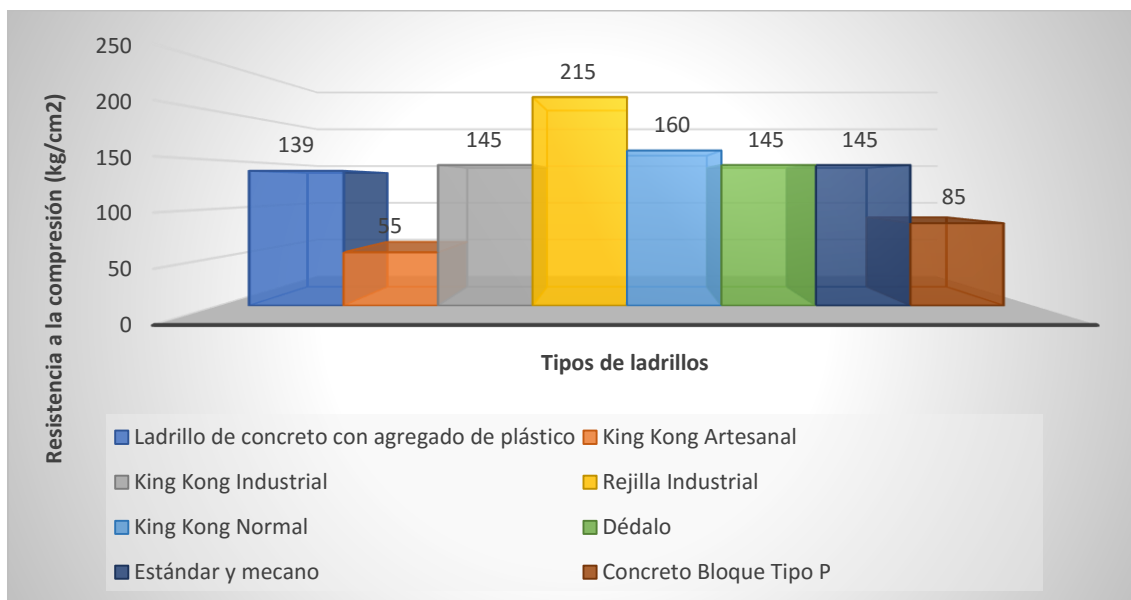


Fuente: elaboración propia

El ladrillo con agregado de plástico de mayor resistencia será evaluado con el tipo de materia prima con la que es fabricada como se muestra a continuación en la Tabla 11,

siendo superada por el ladrillo King Kong Industrial con 145 Kg/cm², Rejilla Artesanal con 215 Kg/cm² y el King Kong Normal con 160 Kg/cm².

Tabla 11. Cuadro comparativo entre la materia prima utilizada para la fabricación del ladrillo según norma.



Fuente: Elaboración propia

Variación dimensional:

El llegar a determinar la variación de dimensiones que presentaron las unidades de albañilería se siguió con el procedimiento indicado en las NTP 399613:2005. El ensayo consiste en medir las dimensiones de los ladrillos elaborados con agregados de plástico reciclado, es decir el largo, ancho y la altura, ensayo realizado con una regla graduada al milímetro.



Figura 18. Medición de las muestras de los ladrillos con agregados de plástico. Fuente: Elaboración propia.

A pesar de lo irrelevante que pueda parecer el ensayo de variación dimensional, es muy importante ya que, si se presentan demasiadas imperfecciones geométricas en las unidades, esto nos llevaría a necesitar que el grosor de las juntas sea mucho mayor, esto nos restaría una significativa resistencia a la compresión y a la fuerza cortante en la albañilería, que se muestran en la tabla 12.

Tabla 12. Dimensionamientos de los ladrillos con agregados de plástico.

N°	DIMENSIONAMIENTO DEL LADRILLO					
	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALTURA	
	LARGO1	ANCHO 1	LARGO2	ANCHO 2	LARGO3	ANCHO 3
1	24.0	13.0	24.3	13.4	9.4	8.8
2	24.0	13.2	24.0	13.7	8.4	8.3
3	24.3	12.9	24.3	12.8	9.3	8.7
4	24.5	13.6	24.8	14.0	9.0	9.0
5	24.4	13.4	24.8	14.5	8.5	8.4
P	24.2	13.2	24.4	13.7	8.9	8.6

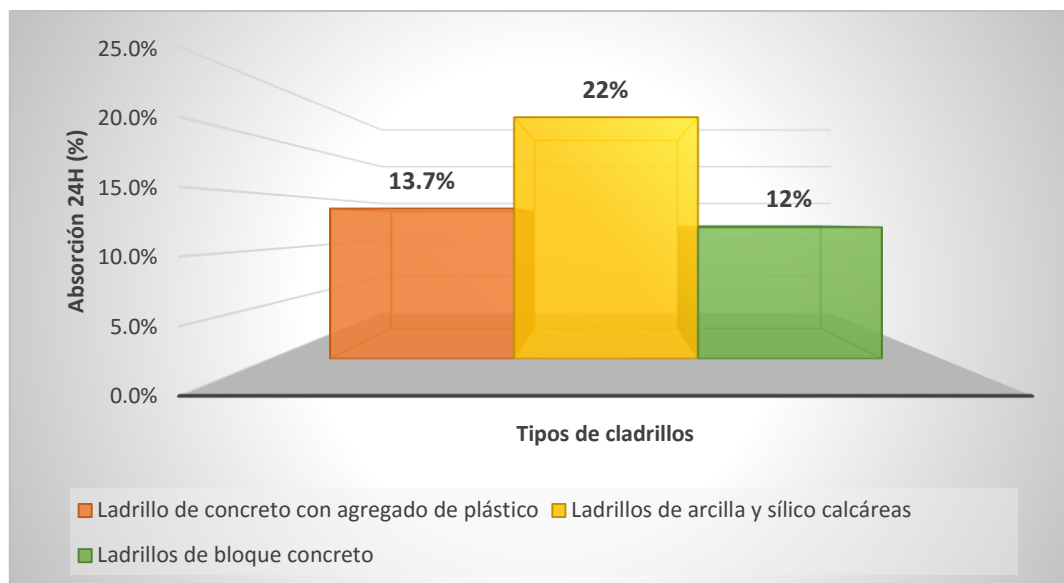
Fuente: elaboración propia

Ensayo de Absorción de 24 horas en Unidades de Albañilería

Se adjunta el resultado obtenido en el laboratorio de la UNI el cual es el promedio de las 05 muestras dejadas, estipulada en la NTP 399.604:2004. Certificado que se adjunta en el anexo 3 de la presente tesis, dando como resultado un 13.7% de absorción.

Según lo estipulado en la norma, el ladrillo de arcilla y sílico calcáreas no debe ser menor del 22% y el ladrillo de bloque de concreto no debe ser menor a un 12%, en la Tabla 13 se muestra el resultado que se obtuvo en el laboratorio, donde se infiere que el ladrillo de concreto con agregado de plástico no cumple con lo estipulado en la norma que menciona debe ser menor a un 12% por lo que se recomienda que necesita ser regada antes del asentado de la albañilería.

Tabla 13. Comparación del resultado de absorción con otros tipos de ladrillos.



Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de Resistencia a la compresión en Pilas de Unidades de Albañilería:

Para llegar a determinar la resistencia a la compresión de las pilas de unidades de albañilería materia de este estudio, se efectuaron los ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.604:2013. Se adjunta el certificado en el anexo 3 de la presente tesis.

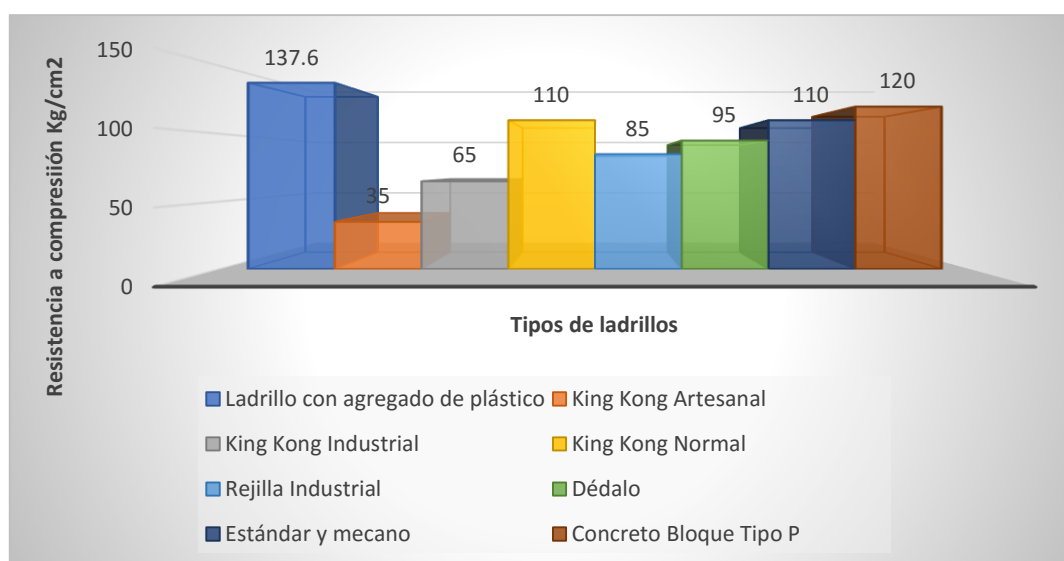
Tabla 14. Resultado final del ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA							
NORMA	NTP 399.604:2013	Fecha			17/10/2018		
Ladrillo con agregado de plástico							
MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES DE LA PILA (mm)			CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	
		LARGO	ANCHO	ALTURA		(Kg/cm ²)	(Mpa)
P - 1	12/10/2018	243	132	481	40500	137.6	13.8

Fuente: Elaboración propia.

Se define mediante la Tabla 14 que el resultado obtenido de 137.6 kg/cm² (ver Tabla 15) logra superar lo establecido por la Norma E.0.70, siendo el ladrillo con agregado de plástico ideal para construcciones de viviendas.

Tabla 15. Cuadro comparativo del resultado de resistencia de compresión en pilas de albañilería de diferentes tipos de ladrillos.



Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de Compresión Diagonal en Muretes de Albañilería:

Para llegar a determinar la resistencia a la compresión Diagonal en Muretes de albañilería materia de este estudio, se efectuaron los ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.621:2004 y E - 070 DEL RNE. Se adjunta el certificado en el anexo 3 de la presente tesis.

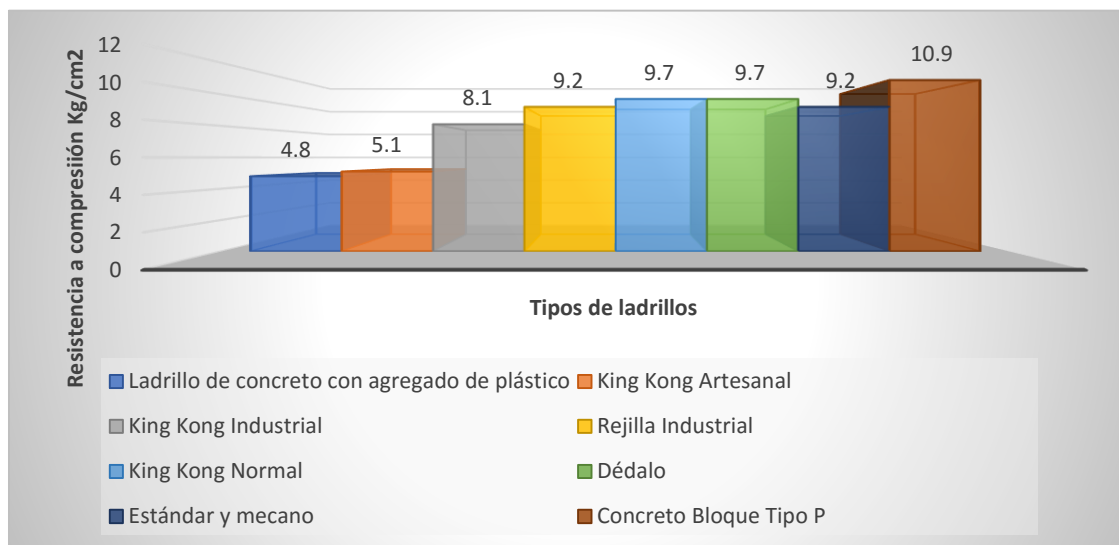
Tabla 16. Resultado final del ensayo Compresión Diagonal en Muretes de Albañilería.

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA							
NORMA		NTP 399.621:2004 y E - 070 DEL RNE				Fecha	27/11/2018
MUESTRAS	FECHA DE ENSAYOS	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)
		LARGO (l)	ANCHO (h)	ALTURA (t)			
M - 1	27/11/2018	60.0	59.8	13.4	802.7	4800	4.2
M - 2	27/11/2018	60.5	60.3	13.3	803.3	5500	4.8
M - 3	27/11/2018	60.6	60.4	13.4	810.7	5100	4.4

Fuente: Elaboración propia.

Mediante la Tabla 16 se resalta que la muestra con mayor resistencia fue la M – 2 con 4.8kg/cm² la cual no logra superar a los otros tipos de ladrillos graficados en la Tabla 17, concluyendo que el resultado final no es apto para muros portantes.

Tabla 17. Cuadro comparativo de los diferentes tipos de ladrillos con respecto a su resistencia en murete.



Fuente: Elaboración propia.

3.3 Análisis de Precios Unitarios

Se presenta un análisis sobre el ladrillo con agregado de plástico como se muestra en la Tabla 18 y un análisis por metro cuadrado para la construcción de viviendas en la Tabla 19; el costo por unidad de cada ladrillo será S/0.52 teniendo las mismas dimensiones que un ladrillo convencional. El costo final por m² será de S/51.43.

Tabla 18. Análisis de precios unitarios por unidad de albañilería.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Partida :	Ladrillo con agregados de plástico F'c= 137 kg/cm2 tipo IV					
Rendimiento :	Ladrillo/Día	MO. =	130.00	C.U. directo por : Ladrillo		0.52
		EQ. =	130.00			
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
PEÓN	hh	0.500	0.031	14.81	0.46	0.46
Materiales						
PLÁSTICO	kg		1.20833	0.01	0.010	
CEMENTO APU TIPO I (42.5 kg)	bls		0.00164	14.76	0.024	
CELULOSA	kg		0.03500	0.50	0.018	
AGUA	m3		0.00058	2.46	0.001	
						0.053
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	0.46	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Análisis de precios unitarios por m2.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Partida :	Muro de Ladrillo con agregados de plástico (24cm x 14cm x 9cm) de soga con mezcla C:A 1:5					
Rendimiento :	m2/Día	MO. = 9.45		C.U. directo por : m2		51.43
		EQ. = 9.45				
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
CAPATAZ	hh	0.100	0.085	24.1	2.04	
OPERARIO	hh	1.000	0.847	20.10	17.02	
PEÓN	hh	0.500	0.423	14.81	6.27	
					25.33	
Materiales						
AGUA	m3		0.007	12.30	0.08	
ARENA GRUESA	m3		0.026	41.00	1.06	
CEMENTO APU TIPO I (42.5 kg)	bls		0.186	14.76	2.75	
LADRILLO DE CONCRETO CON AGREGADO DE PLÁSTICO	und		38.00	0.52	19.76	
					23.65	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	25.33	0.76	
ANDAMIO METAL	día	0.100	0.085	20.00	1.69	
					2.45	

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Propuesta

Para el proyecto propuesto se rige estrictamente a lo establecido al RNE E-070 y A 010, usando el ladrillo de concreto con agregado de plástico de acuerdo a las dimensiones que manda el reglamento de 24x13x9

Objetivo

- Sustituir en el sistema constructivo el uso de ladrillo con agregado de plástico.

Objetivos específicos

- Proponer una propuesta alternativa para las construcciones y reducir el costo del material de albañilería.
- Contrarrestar el impacto ambiental y promover el reciclaje.

- Aportar nuevo material liviano y económico

PLANOS PROPUESTOS ANEXADOS

IV. DISCUSIONES

Después de todos los procedimientos aplicados y ensayos en laboratorios del ladrillo con agregado de plástico reciclado evaluado de acuerdo a su materia prima, sus dimensiones, su absorción, ensayo de compresión de unidad de albañilería, ensayo a compresión de pilas y ensayo a compresión diagonal de muretes, las cuales fueron aplicadas a muestras llevadas y seleccionadas previamente de acuerdo a sus características. Al realizar una comparación de los resultados con otros autores realizando ensayos similares de unidades de albañilería se expone lo siguiente:

- Según Rivera menciona como objetivo disminuir la utilización de recursos naturales e incrementar los materiales reciclables, para la elaboración de tabiques a través de pruebas de compresión para medir su resistencia. Su resultado final mínimo y máximo fueron de 38.40 kg/cm² y 56.12 kg/cm² respectivamente del ensayo a compresión por unidad de albañilería. Por el contrario, los resultados obtenidos en la presente investigación la mínima y la máxima fueron de 66 kg/cm² y 139 kg/cm² respectivamente; cabe destacar que las unidades de ladrillos elaborados por nuestras personas fueron de mayor resistencia y que las medidas estipuladas por el autor no son las mismas o similares al de nosotras, no se visualizaron otros ensayos sobre unidades de albañilería investigada.
- Con respecto a sus relaciones de materiales utilizados por el autor Villacis en el año 2013 menciona que utiliza diferentes tipos de plásticos para evaluar sus resistencias y obtener una mejor relación pero manteniendo la proporción de 1:3:4:3% (cemento, arena, grava y plástico) cuyo resultado promedio de resistencias fue de 120 Kg/cm² para el ensayo de resistencia a compresión de unidad de albañilería. Al realizar una comparación con los resultados obtenidos por el autor Villacis con sus diferentes tipos de plástico utilizado no logra superar el resultado de la investigación siendo una diferencia de 19 Kg/cm².
- Al realizar 4 tipos de ladrillos con diferentes dosificaciones donde el autor utiliza de igual o mayor proporción el cemento cuyos resultados de absorción dieron un promedio de 10.5%, comparando con nuestros resultados de 13.7% tiene un 3.2% más. Se muestran ensayos a compresión por unidad de albañilería siendo el menor de 14.58 kg/cm² y el mayor de 27.73 kg/cm² los cuales, no superan a 139 kg/cm² de nuestro resultado. Siendo el ladrillo de concreto con agregado de plástico superior

al del autor Valles en el año 2016 con una proporción de 1:2.07:0.06:1.01 donde se quiere mayor cantidad de plástico con el fin de contrarrestar el impacto ambiental.

V. CONCLUSIONES

- Se cumplió con la hipótesis de analizar el comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.
- Los resultados obtenidos mediante los diferentes ensayos en laboratorio concluimos que la permeabilidad del ladrillo incide en la construcción permitiéndole a un flujo que lo atraviese sin alterar su estructura interna, de tal modo que se tiene como resultado de absorción 13.7% deduciendo que se encuentra dentro del rango superar el porcentaje establecido por la norma de 12% al 22%, por lo tanto se puede hacer uso del material ya que cumple con la norma.
- La incidencia de la porosidad puede causar estragos en el comportamiento estructural del muro, debido a que si la unidad de albañilería es menos porosa ésta contiene menor cantidad de vacíos conllevando que absorba agua del mortero.
- Finalmente como resistencias en los diferentes ensayos se obtiene como en resistencia a la compresión en unidad de albañilería 139 kg/cm² superando resistencias hasta del tipo IV (130 kg/cm²) y a bloque de concreto tipo P (85kg/cm²); con respecto al ensayo de compresión en pilas se obtuvo como resultado mayor 137.6 kg/cm² logrando superar a otros ladrillos graficado en la Tabla 13.; por su resistencia a compresión Diagonal en muretes obtuvimos 4.2 kg/cm², 4.4 kg/cm² y 4.8 kg/cm², en la cual no logramos superar según lo establecido por la norma. Concluyendo que al realizar y obtener o superar las resistencias estipuladas en la norma se logrará un comportamiento más rígido y adecuado para viviendas.
- Al realizar una comparación con el ladrillo King Kong de 18 huecos la diferencia que se obtuvo con la resistencia estipulada es una diferencia de 6 kg/cm², no llegando a calificar el ladrillo con agregado de plástico para muros estructurales.
- Concluimos diciendo que los ladrillos con agregados de plásticos reciclados en general puede ser utilizados en muros de sistema aporticada, perimétricos e inclusive del sistema portante.

VI. RECOMENDACIONES

- Son buenos aislantes del frío y del calor exterior, con lo que se gasta menos energía en el hogar.
- Se consigue eliminar el impacto ambiental de estos residuos.
- Evaluar el aspecto social, económico ambiental con el fin de darle un uso comercial a este producto.
- Implementar un método para el manejo de residuos, con el fin de dar alternativas de solución a esta problemática.
- Al elaborar los ladrillos con plástico se les recomienda que el plástico debe de estar bien triturado ya que así va a facilitar la homogenización de la mezcla lo cual a si nos dará mejor consistencia en la cual el acabado de los ladrillos ecológicos será mejor.
- Diseñar diferentes tipos de molde, se elaboran los ladrillos ecológicos dándole formas y diseños múltiples a desear.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica. *Caracas, Venezuela: Episteme.*
- Bar, A. (2010). La metodología cuantitativa y su uso en América Latina. *Cinta de moebio*, (37), 1-14.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales.* Colombia.
- Bernat, E., Gil, L., Roca, P. y Escrig, C. (2013). Experimental and analytical study of TRM strengthened brickwork walls under eccentric compressive loading. *Construction and Building Materials*, 44, 35-47.
- Berretta, H., Gatani, M., Gaggino, R. y Argüello, R. (2011). *Ladrillos de plástico reciclado: Una propuesta ecológica para la vivienda social.* CEVE (Centro Experimental de la Vivienda Económica).
- Blessing, L., Chakrabarti, A. y Wallace, K. (1995, August). A design research methodology. In *Proc. International Conference on Engineering Design 1995 ICED* (p. 50-55).
- Borja, S. (2012). Metodología para la investigación científica para ingenieros. *Chiclayo, Perú.*
- Carlesi, S. (2008). *Metodología de diseños experimentales.*
- Carrasco, S. (2009). Metodología de la investigación científica.
- Carro, A., y García, A. (2011). Comportamiento estructural de muros de mampostería confinada en escala reducida con ductilidad local óptima. *Revista Ingeniería*, 21(1), 13-28.
- Cegarra J. (2012). *Metodología de la Investigación científica y tecnológica.* Madrid: Díaz de Santos.
- Celi, M. D. (2013). Análisis del sistema constructivo con botellas recicladas PET, y su aplicación en el diseño de un centro de exposición y capacitación para la planta de reciclaje de la ciudad de Loja (tesis de pregrado). *Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.*
- De la Vivienda Económica, C. E. (2012). CEVE, Argentina. Website: <http://www.ceve.org.ar/>, Consultado en, 2.
- Deza, J. y Muñoz, S. (2009). Metodología de la Investigación científica. *Perú: Ediciones Universidad Alas Peruanas.*

- Di Marco, R., León, H. y Ernesto, J. (2016). Diseño y elaboración de ladrillos con adición de pet (material reciclado), para núcleos rurales del socorro. *El Centauro*, 8(11), 9-24.
- Gaggino, R. (2008). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. *Revista INVI*, 23(63).
- Gallegos, H. y Casabonne, C. (2005). Libro de Albañilería Estructural. *Lima: Fondo Editorial*.
- Gonzales, A., Oseda, D., Ramírez, F., y Gave, J. (2011). ¿Cómo aprender y enseñar investigación científica. *Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica*.
- Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Vol. 5). México.
- Kothari, C. (2004). *Research methodology: Methods and techniques*. New Age International.
- Masó, C. (2017). *Arquitectura de l'arròs*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Medina, R. (2013). *Aceros Arequipa: Muros no portantes*. Edición 4. Recuperado de <http://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/construccion-de-viviendasaprende-linea/construccion-de-viviendasboletin-construyendo/edicion-14/construccion-de-viviendasboletin-construyendoedicion-14capacitandonos-muros-no-portantes.html>
- Molina, S., Vizcaino, A. y Ramírez, F. Estudio de las características físico mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado en el municipio de Acacías.
- Pari, R. (2016). *Reutilización de plástico pet, papel y bagazo de caña de azúcar, como materia prima en la elaboración de concreto ecológico para la construcción de viviendas de bajo costo*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Pastor, A., et al. (2016). Diseño de planta productora de adoquines a base de cemento y plástico reciclado.
- Rivera, L. (2013). Materiales alternativos para la elaboración de tabiques ecológicos. *Obregón, Sonora: Instituto Tecnológico de Sonora*.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.070. Albañilería (2006). Lima.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.030. Diseño Sismorresistente (2016). Lima.

- Rincón, S., Ramírez, F. y Husserl, J. (2012). *Análisis de las propiedades mecánicas del ladrillo de plástico utilizados como mampostería confinada*. (Doctoral dissertation, Uniandes).
- Ruíz, D. M. (2015). Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015. Cajamarca.
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2006). Metodología y diseños en la investigación científica. *Edit. Mantaro, Lima-Perú*.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.
- Valles, A. (2016). Elaboración de una mezcla cementica y agregados de plástico reciclados, para fabricar ladrillos ecológicos, Loreto-2014.
- Vargas, L. y Tascón E. (2016). Comparación Estructural, Económica Y Ambiental De Bloques De Mortero Con Botellas Plásticas (Pet) Y Ladrillo Tradicional Macizo De Barro.
- Vélez, L. (2010). Permeabilidad y porosidad en concreto. *TecnoLógicas*, 169-187.
- Villacís, D. F. (2013). El Plástico Reciclado como Elemento Constructor de la Vivienda. *Universidad de Cuenca, Facultad de arquitectura y urbanismo*.
- Von Bük, J. (1923). Manual del fabricante de ladrillos.

VII. ANEXOS

Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL				
¿Cómo analizar el comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?	Analizar el comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.	Es factible analizar el comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.				TIPO: Aplicada Estudia las posibilidades de aplicación para solucionar problemas de la vida real y beneficiar a la sociedad
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				DISEÑO: Experimental *Se manipulan una de las variables intencionalmente.
¿De qué manera incide la permeabilidad en el ladrillo con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?	Determina cómo influye la permeabilidad en el ladrillo con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.	La permeabilidad incide en la construcción permitiéndole a un flujo que lo atraviese sin alterar su estructura interna.	X: Ladrillos con agregado de plástico para viviendas	Por su permeabilidad	Porosidad Viscosidad Presión	NIVEL: Descriptiva Se explicará los diferentes procesos, características y las propiedades
¿De qué modo se indica la porosidad en el ladrillo con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?	Estudiar la incidencia de la porosidad en el ladrillo con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.	Nos indica que cuando es más poroso es más permeable ya que es una medida de espacios vacíos.		Por su porosidad	Densidad del material Masa Densidad del agua	
¿De qué modo se indica la resistencia en el ladrillo con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?	Determinar el efecto de la resistencia en el ladrillo con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.	El efecto es la resistencia de la rigidez en el comportamiento estructural de muro		Por su resistencia	Flexión Comprensión Rigidez Volúmen	
¿Cuál es el efecto de la resistencia en el ladrillo con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018?	Determinar el efecto de la resistencia en el ladrillo con agregado de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018.	El efecto es la resistencia de la rigidez en el comportamiento estructural de muro	Y: Comportamiento estructural de un muro	Muro no portante	Área Densidad Ancho Alto	TIPO(por su naturaleza): Cuantitativa
				Geometría	Largo	

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 2. Validación de instrumento de recolección de datos.

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS VALIDADO							
PROYECTO: COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO UTILIZANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE PLÁSTICO PARA VIVIENDAS EN CAMPOY, 2018.							
AUTOR: CALDERÓN PAUCAR, ANGELA DEYSSY - RODRIGUEZ YAURI, JENNY KATHERINE							
I.-	INFORMACION GENERAL						
	UBICACIÓN: Campoy Asociacion Parinacochas Mz P Lte.9						
	DISTRITO:	San Juan de Lurigancho-Campoy	ALTITUD:				
	PROVINCIA:		LATITUD:				
	REGION:	Lima	LONGITUD:				
II.-	Ensayo de ladrillo con agregado de plásticos						
	Absorción				Absorción		
IV.-	Ensayo de Resistencia de Ladrillo con Agregado de plasticos por Pila						
	Compresión		Flexión		Tracción		
V.-	Ensayo de Resistencia de Ladrillo con Agregados de Plásticos por Murete de 1m por 1m						
	Compresión		Flexión		Tracción		
VI.-	Plasticidad						
	Fuerza aplicada		Grado de deformación		Resistencia a la deformación		
VII.-	Ensayo de Ladrillo Fabricado con plástico reciclado						
	PET por Pila						
	A la compresión		A la flexión		Tracción		

Anexo 3: Certificados de resultados y calibraciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Camara de Ingeniería Civil Acreditada por
ABET
Accreditation Board for engineering and Technology

INFORME

Del

A

Obra

Asunto

Expediente N°

Recibo N°

Fecha de emisión

: Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales

: ANGELA DEYSSY CALDERON PAUCAR

: CONTROL DE CALIDAD

: Ensayo de Absorción de 24 horas en Unidades de Albañilería

: 18-3508

: 62415

: 11/10/2018

1.0. DE LA MUESTRA

2.0. MÉTODO DEL ENSAYO

3.0. CONDICIONES AMBIENTALES

4.0. RESULTADOS

: Ladrillo con agregados de plástico con medidas en promedio 24x13x9 cm, marca no indica.

: Norma de referencia NTP 399.604.2002 Revisada el 2015. Procedimiento interno AT-PR-02.

: Temperatura de saturación = 23 °C. Temperatura del horno de secado = 112 °C

: Fecha de ensayo el 05 de Octubre del 2018

MUESTRA	ABSORCIÓN 24H (%)
M - 1	14.2
M - 2	13.7
M - 3	13.3
Promedio	13.7

5.0. OBSERVACIONES :

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M
 Técnico : Sr. R. V. M.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.

2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNI-LEM
La Calidad es nuestro compromiso
Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZALES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ANGELA DEYSSY CALDERON PAUCAR
Obra : CONTROL DE CALIDAD
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería
Expediente N° : 18-3508
Recibo N° : 62415
Fecha de emisión : 11/10/2018

- 1.0. DE LA MUESTRA** : Ladrillo con agregados de plástico con medidas en promedio 24x13x9 cm, marca no indica.
- 2.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial, TONI TECHNIK
 Certificado de calibración: LFP-274-2018
- 3.0. MÉTODO DE ENSAYO** : Norma de referencia NTP 399.604:2002 Revisada el 2015.
 Procedimiento interno AT-PR-09.
- 4.0. CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura de almacenamiento = 18.8 °C H.R. = 79.2%
- 5.0. RESULTADOS** : Fecha de ensayo, 9 de Julio del 2018

MUESTRAS	DIMENSIONES (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
M - 1	24.1	13.1	9.0	315.7	43169	137
M - 2	24.0	13.4	8.4	321.6	44861	139
M - 3	24.2	12.9	9.1	312.2	20549	66

6.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexos: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ANGELA DEYSSY CALDERÓN PAUCAR / JENNY KATHERINE RODRIGUEZ YAURI
 Obra : CONTROL DE CALIDAD
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pila de Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 18-3508
 Recibo N° : 62415
 Fecha de emisión : 17/10/2018

1.0. DE LAS UNIDADES : Unidades de albañilería elaboradas con agregados de plástico, con medidas en promedio de 24 x 13 x 9 cm, marca no indica.

2.0. DE LA PILA : El refrendado de la pila para el ensayo se realizó según la NTP 399.635.
 La pila fue elaborada por el solicitante.

3.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura de almacenamiento = 18.5 C° H.R. = 74 %

4.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

Dimensiones de las placas de ensayo de compresión; 30 x 30 x 2.5 cm.

5.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605:2013.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES DE LA PILA (mm)				(*) ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	CARGA MÁXIMA (N)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÁREA BRUTA (Kg/cm ²)	
		LARGO	ANCHO	ALTURA	RELACION (ALTURA/ANCHO)					(Kg/cm ²)	(Mpa)
P-1	12/10/2018	243.0	132.0	481.0	3.64	320800	40500	397305	1.09	137.6	13.8

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. Carlos Villegas M.
 Técnico : Sr. R.V.M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Center for Engineering Accreditation and



Accreditation Board for Engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : ANGELA DEYSSY CALDERON PAUCAR/JENNY KATHERINE RODRIGUEZ YAURI
 Obra : CONTROL DE CALIDAD
 Ubicación : NO INDICA
 Asunto : Ensayo de Compresión Diagonal en muretes de Albañilería
 Expediente N° : 18-3508
 Recibo N° : 62415
 Fecha de emisión : 27/11/2018

- 1.0. DE LAS UNIDADES : Ladrillos con agregado de plastico, marca no indica.
- 2.0. DE LOS MURETES : Los muretes fueron elaborados por el solicitante.
- 3.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 21.4 °C H.R. = 72.2%
- 4.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TONI TECHNIK
 Certificado de Calibración: LFP-274-2018
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399 621.
- 5.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621:2004 y E-070 del RNE.
 Procedimiento interno AT-PR-08.
- 6.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	COMPRESIÓN DIAGONAL (Kg/cm²)
		LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1	27/11/2018	60.0	59.8	13.4	802.7	4800	4.2
M - 2	27/11/2018	60.5	60.3	13.3	803.3	5500	4.8
M - 3	27/11/2018	60.6	60.4	13.4	810.7	5100	4.4

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología

Certificado de Calibración

LFP - 274 - 2018

Laboratorio de Fuerza y Presión

Página 1 de 4

Expediente	99772	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
Dirección	Av. Tupac Amaru 210 - Rímac	
Instrumento de Medición	MAQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL	
Intervalo de Indicaciones	0 kN a 3 000 kN (*)	
Resolución	0,1 kN	
Marca	TONI TECHNIK	
Modelo	2091	
Número de Serie	061	
Procedencia	ALEMANIA	
Clase de Exactitud	NO INDICA	
Fecha de Calibración	2018-06-28	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Area de Mecánica	Laboratorio de Fuerza y Presión
2018-07-02	ALDO QUIROGA ROJAS	LEONARDO DE LA CRUZ GARCIA
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
 Dirección de Metrología
 Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
 Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
 Email: metrologia@inacal.gob.pe
 Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



INACAL

Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

Certificado de Calibración LFP – 274 – 2018

Página 2 de 4

Método de Calibración

Método de comparación tomando como referencia la Norma ISO 7500-1 "Metallic materials-Verification of static uniaxial testing machines"

Lugar de Calibración

Laboratorio N°1 - Laboratorio de Ensayo de Materiales - LEM
Av. Tupac Amaru 210 Rimac

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19,4°C	19,7°C

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de Referencia de Laboratorio Acreditado DAKKS D-K-12029-01-00	Transductor de Fuerza LFP 02 038 Clase 0,5	63753 / D-K-12029-01-00 DE : 2017-08-10

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
(*) La máquina de ensayo fue calibrada en el intervalo de indicaciones de 0 kN a 2 700 kN



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

Certificado de Calibración

LFP - 274 - 2018

Página 3 de 4

Resultados de Medición

Dirección de Carga : **Compresión**

Indicación de Fuerza de la Máquina de Ensayo		Indicación en el transductor de fuerza patrón					Promedio	Error
(%)	(kN)	1ª Serie Ascenso	2ª Serie Ascenso	3ª Serie Ascenso	3ª Serie Descenso	4ª Serie Accesorios Ascenso		
10	300,0	297,1	297,5	296,5	-----	-----	297,0	3,0
20	600,0	597,8	595,0	597,5	-----	-----	596,8	3,2
27	800,0	798,2	798,7	798,1	-----	-----	798,3	1,7
33	1 000,0	999,0	998,5	998,4	-----	-----	998,6	1,4
40	1 200,0	1 199,6	1 200,1	1 200,5	-----	-----	1 200,1	-0,1
47	1 400,0	1 401,3	1 402,2	1 400,6	-----	-----	1 401,4	-1,4
53	1 600,0	1 603,1	1 603,2	1 602,5	-----	-----	1 602,9	-2,9
60	1 800,0	1 804,5	1 805,3	1 803,7	-----	-----	1 804,5	-4,5
67	2 000,0	2 006,6	2 007,1	2 005,3	-----	-----	2 006,3	-6,3
90	2 700,0	2 716,6	2 718,1	2 710,9	-----	-----	2 715,2	-15,2

Errores Encontrados del Sistema de Medición de Fuerza

Valor Nominal		Errores Relativos encontrados en %					Incertidumbre del error de exactitud U (%) k=2
(%)	(kN)	Exactitud q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Resolución Relativa a	Error con Accesorios	
10	300,0	1,01	0,34	-----	0,03	-----	0,20
20	600,0	0,54	0,47	-----	0,02	-----	0,30
27	800,0	0,21	0,08	-----	0,01	-----	0,07
33	1 000,0	0,14	0,06	-----	0,01	-----	0,07
40	1 200,0	-0,01	0,07	-----	0,01	-----	0,07
47	1 400,0	-0,10	0,11	-----	0,01	-----	0,08
53	1 600,0	-0,18	0,04	-----	0,01	-----	0,07
60	1 800,0	-0,25	0,09	-----	0,01	-----	0,07
67	2 000,0	-0,31	0,09	-----	0,01	-----	0,07
90	2 700,0	-0,56	0,27	-----	0,00	-----	0,17
Error relativo de cero f_0		-0,04					

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido % Según la Norma ISO 7500 - 1				
	Exactitud q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Resolución Relativa a	Cero f_0
0,5	± 0,5	0,5	± 0,75	0,25	± 0,05
1	± 1,0	1,0	± 1,5	0,5	± 0,1
2	± 2,0	2,0	± 3,0	1,0	± 0,2
3	± 3,0	3,0	± 4,5	1,5	± 0,3

kN = kilonewton



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

Certificado de Calibración

LFP – 274 – 2018

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL

Dirección de Metrología

Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú

Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501

email: metrologia@inacal.gob.pe

WEB: www.inacal.gob.pe

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CMC-053-2018**

Peticionario : Universidad Nacional de Ingeniería

Atención : LEM - FIC - Universidad Nacional de Ingeniería

Lugar de calibración : Laboratorio N° 1 de Ensayo de Materiales " Ing. Manuel Gonzales de la Cotera " FIC - UNI Av. Túpac Amaru N° 210 Rimac - Lima.

Tipo de equipo : Máquina Universal N° 2

Capacidad del equipo : 20,000 kgf ; 50,000 kgf; 10,000 kgf ; 5,000 kgf ; 100,000 kgf.

División de escala : 20 kgf; 100 kgf; 10 kgf ; 10 kgf ; 100 kgf.

Marca : TOKYOKOKI SEIZOSHO

N° de serie del equipo : 177 T 128

Código Interno UNI : MUNV-2

Panel digital : Analógico.

Número serie panel digital : N.I.

Procedencia : JAPAN.

Método de calibración : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing machines"

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 20,9°C / 67%




Temp.(°C) y H.R.(%) final : 22,3°C / 69%

Patrón de referencia : Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards & Technology), patrón utilizado Morehouse, N° de serie C-8294, clase A, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-13a, certificado de calibración reporte N° C-829411216

Número de páginas : 3

Fecha de calibración : 2018-05-18

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Setlo	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2018-05-19	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAWA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286

CMC-053-2018

Página 1 de 4

Resultados de medición

 Dirección de carga : Compresión **Escala : 20000 kg**

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kgf)	1º ascenso (kgf)	2º ascenso (kgf)	3º ascenso (kgf)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	2000	2026	2042	2034	2034	-1,7	0,2
20	4000	4037	4044	3973	4018	-0,4	0,1
30	6000	5959	5955	6024	5979	0,3	0,1
40	8000	8015	7986	7940	7980	0,2	0,1
50	10000	9927	10033	9972	9977	0,2	0,1
60	12000	11922	11971	11998	11964	0,3	0,1
70	14000	14006	13983	13944	13978	0,2	0,1
80	16000	15893	15870	15930	15898	0,6	0,1

 Dirección de carga : Compresión **Escala : 50000 kg**

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kgf)	1º ascenso (kgf)	2º ascenso (kgf)	3º ascenso (kgf)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	5000	5177	5137	5096	5137	-2,7	0,2
20	10000	10129	10167	10117	10138	-1,4	0,2
30	15000	15162	15132	15121	15138	-0,9	0,1
40	20000	20213	20182	20169	20188	-0,9	0,1
50	25000	25197	25162	25141	25167	-0,7	0,1
60	30000	30251	30276	30189	30239	-0,8	0,1
70	35000	35348	35370	35265	35328	-0,9	0,1
80	40000	40349	40282	40296	40309	-0,8	0,1
90	45000	45345	45275	45239	45286	-0,6	0,1



Resultados de medición

Dirección de carga : Compresión Escala : 10000 kg

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kgf)	1° ascenso (kgf)	2° ascenso (kgf)	3° ascenso (kgf)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	1000	993	1038	1009	1013	-1,3	0,2
20	2000	2020	1998	1961	1993	0,4	0,1
30	3000	2984	3029	3005	3006	-0,2	0,1
40	4000	3981	3992	3966	3980	0,5	0,1
50	5000	4978	4951	4962	4964	0,7	0,1
60	6000	5970	5988	5926	5961	0,6	0,1
70	7000	6946	6947	6957	6950	0,7	0,1
80	8000	7987	7965	7944	7965	0,4	0,1



Dirección de carga : Compresión Escala : 5000 kg

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kgf)	1° ascenso (kgf)	2° ascenso (kgf)	3° ascenso (kgf)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	500	457	480	480	472	5,9	0,2
20	1000	1007	1011	945	988	1,2	0,2
30	1500	1460	1464	1503	1476	1,6	0,2
40	2000	1963	1982	1973	1973	1,4	0,2
50	2500	2494	2487	2462	2481	0,8	0,1
60	3000	2967	2974	2990	2977	0,8	0,1
70	3500	3486	3469	3454	3470	0,9	0,1
80	4000	3937	3974	3980	3964	0,9	0,1



Resultados de medición

 Dirección de carga : Escala :

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kgf)	1º ascenso	2º ascenso	3º ascenso			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	10000	10459	10478	10472	10470	-4,5	0,4
20	20000	20263	20255	20163	20227	-1,1	0,2
30	30000	30201	30062	30179	30147	-0,5	0,1
40	40000	39992	39965	40022	39993	0,0	0,1
50	50000	49852	49916	49859	49876	0,2	0,1
60	60000	59955	59719	59739	59804	0,3	0,1
70	70000	69790	69776	69675	69747	0,4	0,1
80	80000	79516	79626	79507	79550	0,6	0,1
90	90000	89356	89486	89256	89366	0,7	0,1

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario esta obligado a tener el equipo verificado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El equipo se encuentra calibrado



Anexo 4. Anexo Fotográfico

Figura 19. Aplicación de yeso con cemento para el ensayo de compresión de unidad de albañilería.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Muestra de pila para ensayo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Muro para la presentación final.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 22. Muestra del muro M-1 al ensayo de compresión diagonal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Muestra del muro M-2 al ensayo de compresión diagonal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24. Muestra del muro M-2 al ensayo de compresión diagonal



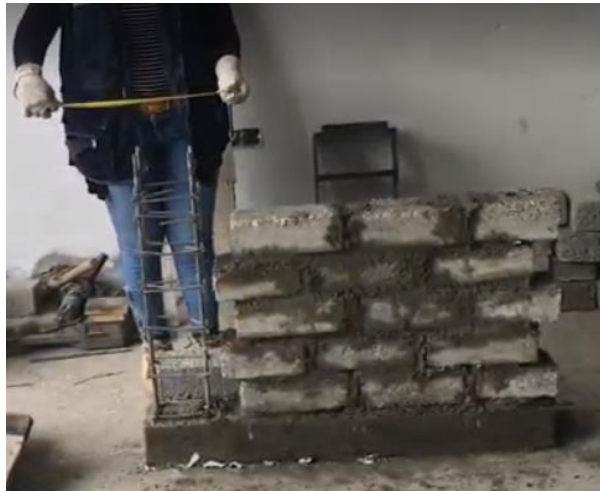
Fuente: Elaboración propia.

Figura 25. Encofrado de columna del muro.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 26. Medición para el recubrimiento de la columna.



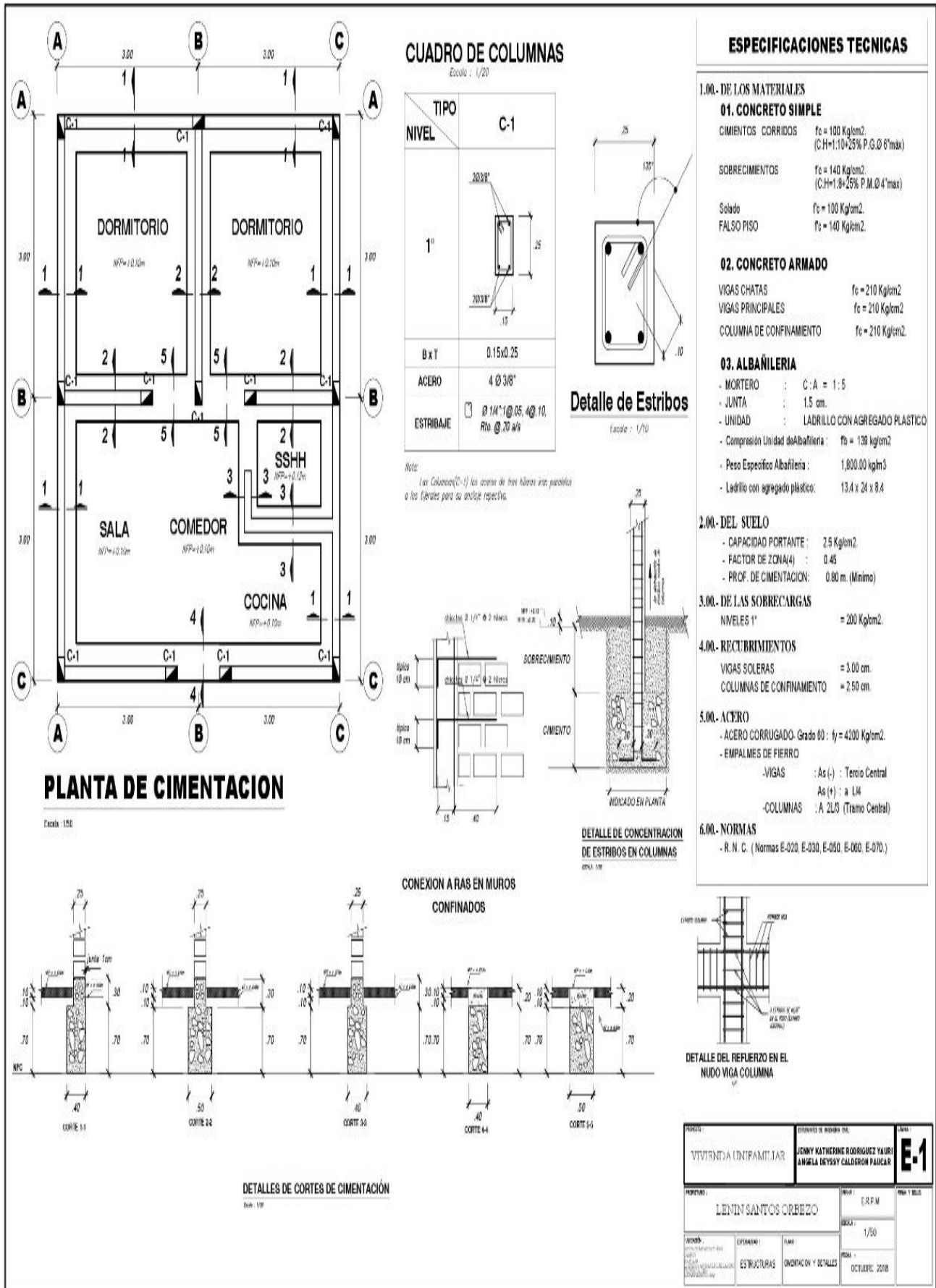
Fuente: Elaboración propia.

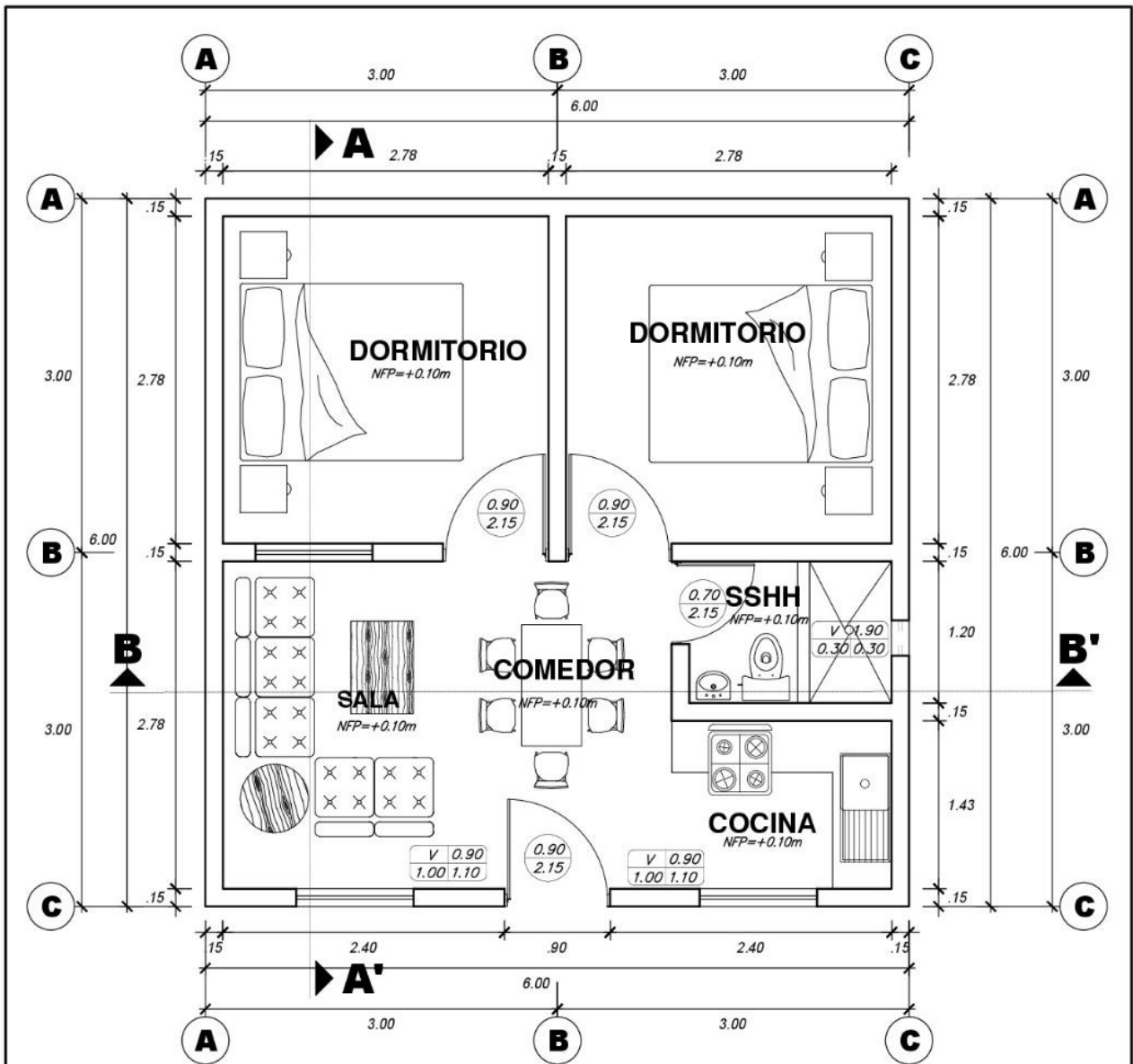
Figura 27. Medición del dentado del muro.



Fuente: Elaboración propia.

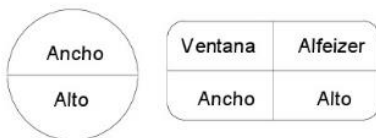
Anexo 5. Planos propuestos.



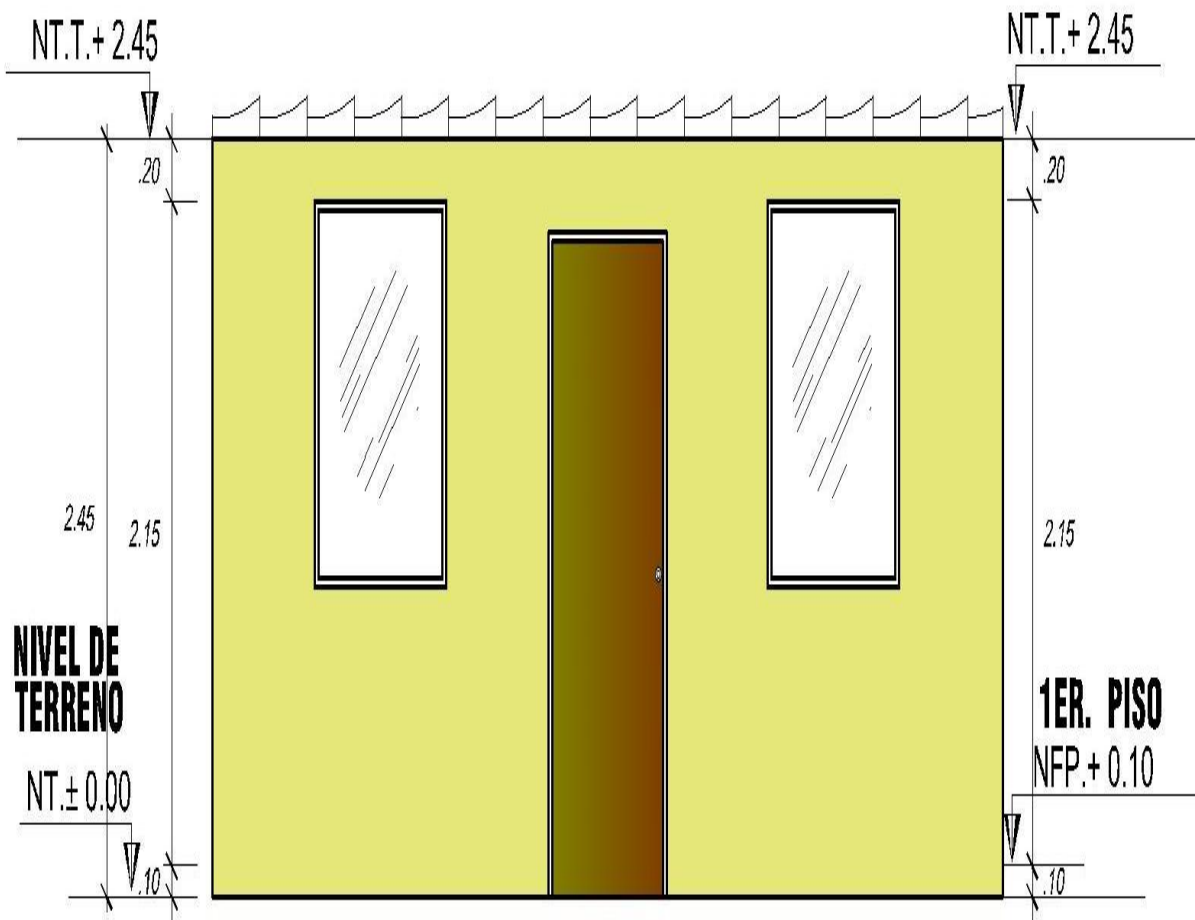


DISTRIBUCIÓN PLANTA 1° PISO

(Escala : 1/50)




PROYECTO : VIVIENDA UNIFAMILIAR		PROYECTANTE : JENNY KATHERINE RODRIGUEZ YAURI ANGELA DEYSSY CALDERON PAUCAR		A-1
PROPIETARIO : LENIN SANTOS ORBEZO		DISEÑO : E.R.P.M		
UBICACIÓN : [Empty]		ESCALA : 1/50		FECHA : OCTUBRE 2018
EQUIPO : [Empty]		PLANO : PLANTA 1° PISO		
PROYECTISTA : [Empty]		ESPECIALIDAD : ARQUITECTURA		



ELEVACIÓN FRONTAL

(Escala : 1/50)

Anexo 6. Acta de aprobación de originalidad de tesis.

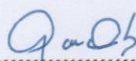
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de **INGENIERIA CIVIL** de la **Universidad César Vallejo - Lima Este**, revisor (a) de la tesis titulada

"COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO UTILIZANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE PLÁSTICO PARA VIVIENDAS EN CAMPOY, SAN JUAN DE LURIGANCHO -2018", del (la) estudiante **RODRIGUEZ YAURI, JENNY KATHERINE**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

San Juan de Lurigancho, 05 de Junio de 2019



.....
Dra. Ing. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL

DNI: 21453567

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **GARCIA ALVAREZ MARIA YSABEL**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de **INGENIERIA CIVIL** de la **Universidad César Vallejo - Lima Este**, revisor (a) de la tesis titulada

“COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO UTILIZANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE PLASTICO PARA VIVIENDAS EN CAMPOY, SAN JUAN DE LURIGANCHO - 2018”, del (la) estudiante **CALDERON PAUCA, ANGELA DEYSSY** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

San Juan de Lurigancho, 05 de Junio de 2019

.....
Dra. Ing. GARCIA ALVAREZ MARIA YSABEL

DNI: 21453567

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 7. Pantallazo del turnitin

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface in Google Chrome. The browser address bar shows the URL: <https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1061528595&o=1140427548&s=38&lang=es>. The page title is "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO UTILIZANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE PLÁSTICO PARA VIVIEND".

The document content includes the logo of **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**, **FACULTAD DE INGENIERÍA**, and **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**. The title of the work is "Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018". The thesis is for the degree of **Ingeniero Civil**. The authors listed are **Ángela Deyssy Calderón Paucar** and **Jenny Katherine Rodríguez Yauri**. The advisor is **Mgt. Ing. Luis Humberto Díaz Huiza**. A handwritten signature is visible in the bottom right of the document area.

The right sidebar shows a "Resumen de coincidencias" (Summary of Similarities) panel with a **22 %** similarity score. Below the score, it indicates "Se están viendo fuentes estándar" (Standard sources are being viewed) and provides a button to "Ver fuentes en inglés (Beta)". A table lists the sources and their respective similarity percentages:

Rank	Source	Similarity
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	9 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiant...	2 %
4	revistainvi.uchile.cl Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
6	pt.scribd.com	<1 %

The bottom of the interface shows the page number "Página: 1 de 93" and the word count "Número de palabras: 11097". The Turnitin Classic report type is selected, and the High Resolution feature is activated. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date and time: 5:41 p. m., 05/06/2019.

Anexo 8. Autorización de publicación de tesis.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Jenny Katherine Rodríguez Yauri identificado con DNI N°47217419, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 47217419

FECHA: 07 de Mayo del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 9. Autorización de la versión final del trabajo de investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL, DRA. ING. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL A LA RECEPCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN SOLICITADA PARA LA ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

RODRIGUEZ YAURI, JENNY KATHERINE

INFORME TÍTULADO:

COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO UTILIZANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE PLÁSTICO PARA VIVIENDAS EN CAMPOY, SAN JUAN DE LURIGANCHO -2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 04 de diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 15 (Quince)



Quince

DRA. ING. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL, DRA. ING. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL A LA RECEPCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN SOLICITADA PARA LA ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CALDERON PAUCAR, ANGELA DEYSSY

INFORME TÍTULADO:

COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO UTILIZANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE PLÁSTICO PARA VIVIENDAS EN CAMPOY, SAN JUAN DE LURIGANCHO -2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 06 de diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 15 (Quince)



9.06

ING. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL