

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“La resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet
reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco - 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL**

AUTORA: Quito Lozano Ruth Eliana

ASESOR: Narro Jara, Luis Fernando

HUÁNUCO – PERÚ

2023



U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería de la construcción

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71275875

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 18206328
Grado/Título: Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0003-4008-7633

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002-4594-1491
3	Bastidas Salazar, Karen Vanessa	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	48753085	0000-0002-7346-9542

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 08:30 horas del día **miércoles 13 de diciembre de 2023**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| ❖ MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS | PRESIDENTE |
| ❖ MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO | SECRETARIO |
| ❖ MG. KAREN VANESSA BASTIDAS SALAZAR | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 3021 -2023-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **"LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"**, presentado por el (la) Bachiller. **Bach. Ruth Eliana QUITO LOZANO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **1.1**... y cualitativo de **SUFICIENTE**... (Art. 47).

Siendo las **09:39** horas del día 13 del mes de diciembre del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS
ORCID: 0000-0001-7920-1304
Presidente



MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO
ORCID: 0000-0002-4594-1491
Secretario



MG. KAREN VANESSA BASTIDAS SALAZAR
ORCID: 0000-0002-7346-9542
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

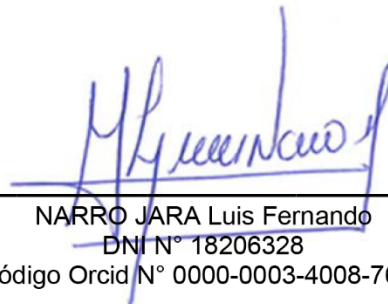
Yo, **Luis Fernando NARRO JARA**, asesor del **P.A. de Ingeniería Civil** y designado mediante documento: **RESOLUCIÓN N° 2694-2023-D-FI-UDH** de fecha 14 de Noviembre de 2023 de la **Bach. RUTH ELIANA QUITO LOZANO**, de la investigación titulada **“LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRÍN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO - 2022”**.

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del **23 %** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 14 de Diciembre de 2023



NARRO JARA Luis Fernando
DNI N° 18206328
Código Orcid N° 0000-0003-4008-7633

TESIS PREGRADO POST SUSTENTACIÓN

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	24%	4%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad de Huanuco Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	core.ac.uk Fuente de Internet	1%



NARRO JARA Luis Fernando
DNI N° 18206328
Código Orcid N° 0000-0003-4008-7633

DEDICATORIA

A mis padres, mi fuente inagotable de inspiración, apoyo y amor incondicional. Su aliento constante y su confianza en mí.

Han sido el motor que me impulsó a alcanzar este logro académico.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco también a mis profesores y al cuerpo académico del Departamento de Ingeniería Civil por brindarme una educación sólida y proporcionarme las herramientas necesarias para desarrollar esta tesis. Su dedicación a la enseñanza y su pasión por la ingeniería han sido una fuente constante de inspiración.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPITULO I	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	13
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	13
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	13
1.3. OBJETIVOS	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	14
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	14
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA	15
1.6.2. VIABILIDAD SOCIAL	16
1.6.3. VIABILIDAD ECONÓMICA	16
CAPITULO II	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	19
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	20
2.2. BASES TEÓRICAS	23

2.2.1. PLÁSTICO PET	23
2.2.2. PROPIEDADES DEL PLÁSTICO PET	23
2.2.3. RECICLAJE DE PLÁSTICO	24
2.2.4. TIPO DE RECICLAJE.....	24
2.2.5. PROCESO DE RECICLADO MECÁNICO DE PLÁSTICO PET	25
2.2.6. ACOPIO.....	25
2.2.7. COMPACTADO	25
2.2.8. MOLINO	26
2.2.9. SEPARACIÓN	26
2.2.10. LIMPIEZA	26
2.2.11. SECADO.....	27
2.2.12. UNIDAD DE ALBAÑILERIA.....	27
2.2.13. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA ALBAÑILERÍA	27
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	28
2.4. HIPÓTESIS	29
2.4.1. HIPOTESIS GENERAL	29
2.4.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS	29
2.5. VARIABLES	30
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE.....	30
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	30
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	31
CAPITULO III	32
METODOLOGIA	32
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	32
3.1.1. ENFOQUE.....	32
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	32
3.1.3. DISEÑO	32
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	33
3.2.1. POBLACIÓN.....	33
3.2.2. MUESTRA	33
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS...33	
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	33
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS	37
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS ..37	

CAPITULO IV.....	38
RESULTADOS.....	38
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	38
4.2. LADRILLO DE CONCRETO	40
4.3. CONTRASTACION DE HIPOTESIS Y PRUEBAS DE HIPOTESIS (DEPENDIENDO DE LA INVESTIGACIÓN).....	44
4.3.1. HIPOTESIS GENERAL	44
4.3.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS 1	48
4.3.3. HIPOTESIS ESPECIFICAS 2.....	49
4.3.4. HIPOTESIS ESPECIFICAS 3.....	50
CAPITULO V.....	52
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	52
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	52
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis granulométrico	36
Tabla 2 Arena gruesa del peso unitario seco suelto	38
Tabla 3 Arena gruesa peso seco unitario compacto	38
Tabla 4 Contenido de humedad agregado fino-ASTM D- 2216	39
Tabla 5 Cantidad de material fino que pasa el tamiz (N°200)	39
Tabla 6 Ladrillo de concreto patrón.....	40
Tabla 7 Ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plásticos PET	41
Tabla 8 Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plásticos PET.....	42
Tabla 9 Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plásticos PET.....	43
Tabla 10 Resistencia a la compresión en edades de 7,14 y 28 días	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Se observa el tamizado del material	35
Figura 2 Porcentaje de la granulometria	37
Figura 3 Ladrillo de concreto patrón	40
Figura 4 Ladrillo de concreto +1% de aserrín de plasticos PET	41
Figura 5 Ladrillo de concreto +1.5% de aserrín de plasticos PET	42
Figura 6 Ladrillo de concreto +1.75% de aserrín de plasticos PET	43
Figura 7 Cantidad de diseño plástico pet.....	45
Figura 8 Prueba de la Anova	46
Figura 9 Pruebas post hoc Incorporando aserrin plasticos PET	47
Figura 10 Dosificacion de concreto 140 Kg/cm2.....	48
Figura 11 Prueba de la Anova	48
Figura 12 Concreto con de 1% de pet y con concreto patrón	49
Figura 13 Prueba de la Anova	49
Figura 14 Concreto y su resistencia a la compresión Kg/cm2	50
Figura 15 Subconjuntos homogéneos Edades	51

RESUMEN

La presente investigación, tuvo como objetivo, determinar la resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022. El tipo de estudio fue un estudio explicativo, con un diseño experimental, la muestra estuvo constituida por 36 probetas para el grupo experimental con el aserrín PET y los otros 12 serán parte del grupo de control, para la resistencia a la compresión de 140 kg/cm². las edades fueron de 7 días, 14 días y 28 días, requiriendo a la ficha de observaciones y experimentales. Los resultados, a indicado en cuanto a la influencia en las propiedades del concreto $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$, su elaboración con concreto + aserrín de plásticos PET reciclados, esta relación ha sido directamente proporcional, en cuanto a las propiedades mecánicas del concreto, en la pueba de la estadística la significancia alcanzó el valor de $p=0.002$ lo cual es menor que lo planteado de 0.05 de significancia. Se concluyó que el hecho de manifestación de una dependencia proporcional directa no supero al valor de significancia de 0,05 donde se alcanzó la máxima resistencia a la compresión de 131.27 kg/cm², logrando probar que el concreto + 1% de aserrín de plásticos PET reciclados es el mas óptimo.

Palabras clave: resistencia, compresion, aserrín, plástico, ladrillo.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine the resistance to compression and sawdust of recycled Pet plastics in the brick, district of Huánuco-2022. The type of study was an explanatory study, with an experimental design, the sample consisted of 36 test tubes for the experimental group with PET sawdust and the other 12 will be part of the control group, for a compressive strength of 140 kg/ cm². the ages were 7 days, 14 days and 28 days, requiring the observation and experimental record. The results, indicated in terms of the influence on the properties of concrete $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$, its preparation with concrete + sawdust from recycled PET plastics, this relationship has been directly proportional, in terms of the mechanical properties of concrete. , in the statistical test, the significance reached the value of $p=0.002$, which is less than what was proposed of 0.05 significance. It was concluded that the fact of manifestation of a direct proportional dependence did not exceed the significance value of 0.05 where the maximum compressive strength of 131.27 kg/cm² was reached, managing to prove that concrete + 1% PET plastic sawdust recycled is the most optimal.

Keywords: resistance, compression, sawdust, plastic, brick.

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación hace referencia a la resistencia a la compresión y aserrín de plásticos pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022, Se realizo un concreto patron de $f'c$ 140 Kg/cm² y se incorporo aserrín de plásticos Pet reciclados en edades de 7,14 y 28 días para así determinar cual es el más óptimo. **En el capítulo I**, Nos habla del concreto + aserrín de plásticos pet reciclados en el ladrillo. Para ello la investigación tiene como objetivo determinar la resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022. Para ello se planteó la pregunta general como ¿Cuál es la resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022? Con sus problemas específicos ¿Cuál es el diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022?, ¿Cuál es el porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022?, ¿Cuál es la relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022?. **En el capítulo II**, de esta investigación se tiene el marco teórico con sus antecedentes nivel internacional, nacional y local que es sacado de bibliografías que dan un soporte a la investigación. **En el capítulo III**, nos menciona la metodología y los tipos de investigación, alcance o nivel, diseño, población y muestra. En el **Capítulo IV**, nos menciona la contrastación de hipótesis y pruebas de hipótesis con la pregunta general “El aserrín de plásticos PET reciclados influye significativamente en la resistencia a la compresión del ladrillo en el distrito de Huánuco-2022”. lo que requirió utilizar 48 probetas con cuatro diseños para el respectivo ensayo. **En el capítulo V**, nos menciona la discusión de los resultados y el contraste de los datos recogidos del laboratorio siguiendo un patrón de $f'c=140$ Kg/cm² para ello se incorporo aserrín de plásticos Pet reciclados en porcentajes de 1%, 1.5% y 1.75% en edades de 7,14, y 28 y contrastando con investigaciones de terceros.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, la construcción es uno de los mercados económicos donde más se invierte a nivel mundial, como en nuestro estado, desde épocas muy antiguas siempre ha existido avances tecnológicos en este tipo de industrias de la construcción y de las obras, el ladrillo tradicional, clásico siempre se ha buscado reemplazar desde materiales con las rocas. Lo cual ha originado problemas generales en las sociedades, los materiales de la construcción a base de concreto son los de mejor propiedad, donde se necesita resistencia y durabilidad en los domicilios, en las industrias, en las instituciones, etc. Donde hay y existen investigaciones de nueva innovación con materiales que mejoren sus propiedades clásicas que protegen nuestro medio ambiente y nos proteja del medio ambiente, para así buscar un desarrollo sostenible, donde obtendremos un material a la altura de otros que se encuentran en las sociedades actuales. Lo que hemos observado e investigado como es un ladrillo ecológico, con que materiales, su fabricación y así fomentar como llegar buscar a reusar los desechos orgánicos. (Mireya, et al., 2020).

En toda industria existe y tiene una gran variedad de desechos orgánicos, la agricultura; en la sociedad peruana no está controlada adecuadamente y en todo su campo, terrenos de cualquier tipo de profesional hay una creciente preocupación ambiental, muchos residuos se puede reciclar y hay una solución para no contaminar. Y el uso de estos desechos abarata costos para producir materiales para la construcción. (Muñoz, Delgado & Facundo, 2021)

Otros países han desarrollado en uso del ladrillo de concreto ecológico y no son como los ladrillos que se vende en nuestras sociedades. Diseñar, preparar y el uso en la sociedad peruana los residuos orgánicos entre ellos el ladrillo ecológico mejorara las construcciones, El plástico PET (Tere Patalito

de Polietileno), es una materia prima para cualquier tipo de construcción. Al elaborar el diseño nos lleva a buscar nuevos elementos y tecnologías constructivas ecológicas en la industria de la construcción.

El ladrillo ecológico es apropiado y no se solicita un gasto excesivo de energía, evita la generación de desperdicios y no es contaminante, puede hacer frente a incidencias del clima y otros factores de riesgo medioambiental, al elaborar se emplea materia prima local (cuantiosos, reparables, aprovechables, ligeros, trabajables y de calidad), actualmente se van aceptado en todas las sociedades, al producirlo no se necesitan herramientas o equipos de alto costo (chino & Mathios, 2020)

El ladrillo ecológico para todo tipo de construcciones, diseñados con PET (Tere Patalito de Polietileno), es resistente en cualquier tipo de terreno, se prepara en forma rápida y con poco costo, además de ser muy rígidos y duros, es por tales motivos que se ha decidido investigar y analizar los beneficios y efectos de su incorporación en la mezcla de hormigón. El porcentaje de elemento plástico, con que producimos ladrillos ecológicos, nos permitirá cumplir los requerimientos mencionados en la norma E. 070, y utilizarlos como si se tratara de ladrillos tradicionales.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO

- ¿Cuál es el diseño de mezcla más óptimo del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022?
- ¿Cuál es el porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022?
- ¿Cuál es la relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022

1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar el diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.
- Determinar el porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.
- Determinar la relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La justificación teórica de esta tesis se realizó con la necesidad de explorar alternativas sostenibles en la construcción para abordar la creciente preocupación por el impacto ambiental de los residuos plásticos y la producción de ladrillos tradicionales. El estudio se centró en entender cómo la incorporación de aserrín de plástico PET en la fabricación de ladrillos puede afectar su resistencia a la compresión. Además, se explorarán teorías y conceptos relacionados con la utilización de materiales reciclados en la construcción y su influencia en las propiedades mecánicas del ladrillo.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La justificación práctica de esta investigación radica en sus beneficios concretos para la sostenibilidad y el medio ambiente. Al reutilizar aserrín de plástico PET en la fabricación de ladrillos en lugar de materiales no renovables, se contribuirá a reducir el impacto ambiental y

fomentar prácticas responsables de gestión de residuos. La tesis también tiene el potencial de promover la industria del reciclaje en el Distrito de Huánuco y generar ladrillos más livianos y económicos, lo que mejoraría la construcción local y las condiciones de vivienda de la comunidad.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La justificación metodológica destaca la elección de los métodos y procedimientos para medir la resistencia a la compresión de los ladrillos fabricados con diferentes proporciones de aserrín de plástico PET. La metodología experimental seleccionada garantiza la precisión y fiabilidad de los resultados, lo que permitirá obtener datos significativos para respaldar las conclusiones de la investigación. Además, el enfoque metodológico original de esta tesis aportará valor a la investigación existente sobre el tema y permitirá generar conocimientos nuevos y valiosos.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Falta de investigación regional sobre este tema.
- No hay muchas referencias a estudios que se hayan realizado sobre cómo se comporta el polipropileno cuando se añade al hormigón.
- Actualmente hay relativamente pocos estudios sobre el polipropileno en nuestro país, por lo que se sabe poco sobre el uso del polipropileno en el hormigón para aumentar la resistencia a la compresión.
- Debido a que en la ciudad de Huánuco existen recolectores informales de pequeñas cantidades de material PET triturado, la primera limitación que se presentó en la investigación para cumplir con los objetivos fue la falta de este material. También se mencionaron otras limitaciones.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA

La viabilidad teórica de esta tesis se basa en la existencia de una sólida base de conocimientos científicos y teóricos que respalden la investigación. La utilización de aserrín de plástico PET en la fabricación

de ladrillos es una idea que se ha estudiado previamente en la literatura científica y tiene el potencial de ser viable desde el punto de vista técnico y de la ingeniería

1.6.2. VIABILIDAD SOCIAL

La viabilidad social de esta tesis se refiere a su impacto en la comunidad y en la sociedad en general. La investigación busca promover prácticas más sostenibles y amigables con el medio ambiente en la construcción con aserrín de plástico PET, lo que podría generar beneficios significativos para la ciudad de Huánuco y sus habitantes. de la construcción

1.6.3. VIABILIDAD ECONÓMICA

La tesista disponía de tiempo y medios económicos para realizar las pruebas de laboratorio y llevar a cabo la investigación. Debido a que la adición de serrín de plástico PET en diversos porcentajes reduce el coste del insumo en cantidades significativas, era comercialmente viable.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Velásquez (2021), “Bloques de concreto sustentables a partir de la utilización de material de reciclaje (PET)”. Trabajo de pre grado para optar por el título profesional de ingeniero civil de la Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio – Colombia. Tuvo como principal objetivo, el estudio de un ladrillo elaborado con cemento y plástico PET, para evitar que este último continúe con la contaminación que ocasiona y obtenga una nueva vida útil, en el ámbito de la construcción, a los que posteriormente se les realizara ensayos que permiten reconocer sus propiedades físico-mecánicas y evaluar su reacción. Los resultados obtenidos, luego de las pruebas realizadas indican que, al determinar la cantidad de plástico reciclado a utilizar se consideró que la proporción adecuada está entre 80/20, 70/30 y 60/40 de agregado a la mezcla, de los que se puede inferir que mientras mayor sea la cantidad de plástico incorporado, la resistencia mecánica se ve menorar, por lo que es de considerar que la proporción correcta es de 70/30, la que a su vez brinda mejoras en cuanto a reducción de su densidad y coincide en sus dimensiones respecto a un bloque tradicional de hormigón. Por lo que se llegó a las conclusiones, que incluyendo el plástico PET en proporciones correctas se consigue cumplir con los requerimientos señalados por la NTC 4205-2 y NTC 4205-23 para ser aceptados como unidades de albañilería, su uso es factible en muros no portantes, así como en la construcción de viviendas de recursos reducidos, son altamente beneficiosas en la disminución del impacto medioambiental y continuando la investigación de este material nuevos usos y beneficios pueden descubrirse.

Beltrán (2020), "Revisión de los factores que influyen en el desempeño del concreto hidráulico elaborado con adiciones de plástico reciclado". Tesis de grado de Maestro en Ciencias e Ingeniería de la universidad Autónoma de Baja California, Mexicali - México. Tuvo como objetivo principal, presentar los beneficios que el agregado de plástico reciclado puede brindar al sector constructivo, y a la vez ayudar al medio ambiente gracias a la concientización acerca de la importancia de otorgar nuevos usos a los plásticos, que son el principal contaminante de nuestro planeta. Los resultados obtenidos, indican que luego de curado las características de resistencia a compresión, densidad y otras pruebas de impacto, prevalecen frente a los bloques de concreto tradicionales, y que la relación de agregado plástico se ve influenciada por las características del lugar y modo de empleo, por lo que será necesario tomar consideraciones previas. Por lo que se llegó a la conclusión de que, un adecuado porcentaje de plástico en la mezcla es de alrededor del 1% y esto no es suficiente para reducir la contaminación, por lo que el autor recomienda proponer nuevos estudios sobre el concreto y una mayor participación del porcentaje de plástico.

Gómez y Guzmán (2019), "Comparación entre las propiedades físicas y mecánicas de los bloques fabricados con viruta de plástico PET y los bloques tradicionales de acuerdo a la norma NTE INEN 3066". Trabajo de Titulación para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Central del Ecuador, Quito - Ecuador. Tuvo como objetivo principal, contrastar las diferencias de las propiedades físico-mecánicas de los bloques debido al agregado de plástico PET y por consiguiente eliminar la cantidad de residuos plásticos cuya degradación se prolonga por alrededor de 450 años. Tuvo como resultados que, en primera instancia que los bloques a los que se le añadió 40% y 60% de PET cumplen con los requerimientos exigidos en la NTE INEN 3066, además de conseguirse una reducción de su densidad en un 12% y 21% respectivamente en comparación a un bloque ordinario de concreto, lo que es beneficioso debido a que eso implica una considerable disminución de las cargas muertas apoyadas sobre la estructura,

reduciendo los impactos que un eventual sismo podría ocasionar. Se llegó a las conclusiones que, las propiedades físico-mecánicas, al añadir los porcentajes señalados de plástico reciclado, se ven notablemente mejoradas y su aplicación general en el ámbito constructivo puede brindar además de mejoras a nivel estructural, económico y social, una reducción del daño al medio ambiente ocasionado por los residuos generados por la humanidad.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Bazán y Gómez (2021), "Incorporación de plástico reciclado para aumentar la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto, Moyobamba, 2021". Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Tuvo como objetivo principal, encontrar la variación de la capacidad mecánica que poseen los bloques de hormigón de dimensiones fijas que son 24cm. x 12cm. x 9cm., al añadirles plástico reciclado, como reemplazo de una determinada cantidad de arena fina. Los resultados obtenidos, luego de las correspondientes pruebas encontraron que un hormigón con el 0.5% de agregados, alcanza gran parte de su resistencia total dentro de la primera semana, siendo que el 82% cumple con el 70 al 85%, a las 2 semanas el 100% logra entre 85 a 95% y pasado los 28 días el total consigue su máxima resistencia. Por lo que se llegó a las conclusiones con respecto a las propiedades mecánicas de la muestra patrón 0%, las dos muestras consecutivas con incorporación de plástico reciclado en los porcentajes 0.5% y 1% cumplen con los requerimientos definidos por la norma E.070 vigente. Mientras que la muestra con incorporación de plástico reciclado en un porcentaje de 1.5% no cumple con lo requerido en la norma.

Suarez (2022), "Fabricación de unidades de albañilería de concreto con adición de plástico triturado para viviendas de Albañilería". Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Piura, Piura. Tuvo como objetivo principal, la preparación de bloques de concreto con mejores propiedades gracias a la participación de plástico reciclado y que además respeten los lineamientos de la NTP E.070,

albañilería. Los resultados obtenidos, luego de los correspondientes ensayos, indican que a medida que se añade mayor cantidad de restos de plástico, disminuye la resistencia, por lo que es necesario encontrar el porcentaje óptimo, que en el caso del presente proyecto, fue de 15% consiguiendo una $f'c=138.7$ kg/cm² a los 28 días de curado. Por lo que se llegó a las conclusiones, de que mientras menor es el tamaño de la partícula de plástico reciclado, es más posible su adherencia a la mezcla de hormigón y por ende se hace más apropiado para mejorar las características de bloque y que la cantidad debe ser óptima, siendo 15% conforme al estudio realizado,

Marrón (2020), “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales en muros de albañilería adicionando tereftalato de polietileno y porcelanato”. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo. Tuvo como objeto principal, evaluar la incidencia en las propiedades físico-mecánicas de los ladrillos luego de agregarle plástico reciclado, y restos de porcelanato. Los resultados obtenidos, al realizar las pruebas en bloques con el 10% 15% y 20% de agregados tipo plástico y porcelanato triturado, muestran en primera instancia que la partición adecuada es de 10% de cada tipo de agregado, pues este obtuvo los mejores resultados en cuanto a dimensiones, grado de absorción y densidad además de cumplir con los parámetros exigidos por la NTP E070 y son calificados como tipo V, dado a sus características. Además, que, en comparación con el ladrillo ordinario de muestra, logró superarlo en cuanto a resistencia a la compresión. Por lo que se llegó a las conclusiones que, el agregado de PET y porcelanato, mejora en la justa cantidad, también que en la cantidad recomendada de 10% de cada material agregado, se puede usar en muros portantes o en aquellos que la durabilidad sea requerida.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Cervantes (2019), “Caracterización mecánica del concreto hidráulico usando fibras de polipropileno para la resistencia a la

compresión”. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco. Tuvo como objetivo principal, el análisis del impacto de la incorporación en diferentes proporciones de material plástica en la mezcla de concreto y su resistencia a la compresión. Los resultados obtenidos, luego de agregar material plástico en cantidades del 5, 10 y 15% y llevarlas al laboratorio para sus ensayos de resistencia en la primera, segunda y cuarta semana de curado, presentaron que, en la primera semana la mezcla que alcanzó mayor resistencia fue la que incorporaba el 10% de fibras plásticas con $f'c=159.64\text{kg/cm}^2$, a las dos semanas de curado continuó liderando con $f'c=214.72\text{kg/cm}^2$ y a las cuatro semanas de curado lideró con 274.91%. Por lo que se llegó a las conclusiones que la incidencia en la resistencia por parte de la mezcla que incorpora el 5% de agregados plásticos presenta un incremento de 5.64% respecto a un concreto tradicional, el de 10% un incremento de 16.16% en comparación al tradicional y el de 15% de agregados plásticos presentó una pérdida del -5.13%. Por lo que la cantidad más favorable viene a ser la que añade el 10 % de agregados plásticos.

Flores (2020), “Determinar la resistencia a la flexión que alcanza el concreto reforzado con fibras de plástico PET reciclado en los pavimentos rígidos en la ciudad de Huánuco – 2019”. Tesis para optar el título de ingeniero civil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco. Tuvo como principal objetivo, como afecta a las propiedades mecánicas del concreto de pavimentos el añadirle porcentajes controlados de polímeros. Los resultados obtenidos, al incorporar cantidades de 5,10 y 15% de polímeros en pruebas realizadas en la primera, segunda y cuarta semana, indican que, al culminar el periodo de curado, el concreto con 5% de agregados plásticos supera en 3.41% la resistencia patrón, el que posee 10% de material plástico, supera en 5.67% la resistencia patrón y aquel que posee el 15% de material polimérico obtuvo un resultado inferior en -2.44% de resistencia comparándola con el patrón. Por lo que se llegó a las conclusiones que, efectivamente los agregados plásticos mejoran la resistencia a la

compresión del hormigón y que la participación adecuada de polímeros a añadir es de 10%.

Flores (2022), "Diseño de concreto simple incorporado con material PET reciclado, para obtener una resistencia a la compresión $f_c=175$ kg/cm², Provincia de Leoncio Prado – Huánuco 2020". Tesis para optar el título de ingeniero civil de la Universidad de Huánuco, Tingo Maria-Huánuco. Tuvo como principal objetivo, Determinar la influencia en la resistencia a la compresión del concreto simple al incorporar 5 %, 8 % y 11 % de material PET reciclado, partiendo como base de un concreto con $F'_c=175$ kg/cm². Los resultados obtenidos, fue la resistencia a la compresión, donde se pudo demostrar, que sí, se puede obtener concretos con buena resistencia a la compresión adicionando material PET, los valores resultantes son; para el diseño patrón 343.60 kg/cm² , sin embargo, se observa que al incorporar PET, los valores de resistencia a la compresión decrecieron a 319.87 kg/cm² , 317.33 kg/cm² , y 316.20 kg/cm². Por lo que se llegó a las conclusiones que, al incorporar material PET reciclado 5 %, 8 % y 11 %, los valores de resistencia a la compresión decrecieron a 319.87 kg/cm² , 317.33 kg/cm² , y 316.20 kg/cm² respectivamente, según la NTP los concretos con valores mayores a $f'_c = 175$ kg/cm².

Trinidad (2022), "Evaluación de la resistencia mecánica del concreto ligero según su densidad usando poliestireno expandido reciclado como componente liviano Huánuco – 2021". Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco. Tuvo como principal objetivo, estimar cuantitativamente el nivel de resistencia que implica agregar materiales plásticos a la mezcla de concreto. Los resultados obtenidos en las pruebas de compresión realizadas al transcurrir de la cuarta, otorgaron valores de en promedio $f'_c=289.27$ kg/cm² para el concreto estándar $D=2400$ kg/cm³, 183.50kg/cm² para el concreto con EPS $D=1850$ kg/cm³, 172.38kg/cm² para el concreto EPS $D=1800$ kg/cm³ y 137.00kg/cm² para el concreto con EPS $D=1750$ kg/cm³. Por lo que se llegó a las

conclusiones que, la dosis que brinda mayores beneficios al momento de reducir la densidad y casi manteniendo la resistencia es el grupo con valores de EPS $D=1850\text{kg/cm}^3$ el cual incorporó el 10.9% de material plástico.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. PLÁSTICO PET

Plástico Pet, es un material sintético conformada por una disposición macromolecular que contiene un cierto número de átomos de hidrocarburos, alcohol y demás agregados orgánicos. Ha sido registrado como un plástico resistente por J. R. Whinfield y J.T. Dickson transcurrid el año 41 del siglo pasado, empezando utilizarse desde 1955 para producir contenedores de líquidos, siendo sencillo de reutilizar y darle así, un nuevo uso. (Ambientum, 2000)

El plástico PET, se compone por 64% de petróleo, 23% de residuos líquidos de gas natural y 13% de aire. Su principal característica es debido a su ligereza y resistencia a la compresión, sumándole también características de brillo y transparencia, lo que hace que los alimentos puedan conservar su sabor y aroma, impidiendo el acceso de gases, totalmente reutilizable, lo que lo lleva a tener una alta eventualidad de tener frascos duraderos, característica que le ha valido para ser preferido antes que otros materiales. (Luis, et al., 2008)

El PET es un polímero utilizado en la elaboración de frascos para líquidos como bebidas gaseosas, y otros alimentos que usan este plástico como contenedor. Todo equipo plástico es desechable, por eso es enviado a los contenedores de basura y, a su vez, en zonas de relleno sanitario. (Luis, et al., 2008)

2.2.2. PROPIEDADES DEL PLÁSTICO PET

Los polímeros poseen gran firmeza en relación a su espesor, son aisladores de temperatura y electricidad, soportan el efecto de los ácidos, álcalis y disolventes, entre otros. Particularmente, el PET presenta las

bondades descritas a continuación:

- Excelente comportamiento ante la constante aplicación de esfuerzos.
- Alta duración y vida útil.
- Son de fácil transporte
- Buen soporte químico
- Altas cualidades térmicas.

Por las cualidades del plástico PET, puede adjudicarse que sus propiedades son aptas para ser utilizadas como material alternativo en la mezcla del concreto. (Angumba, 2016).

2.2.3. RECICLAJE DE PLÁSTICO

Los medios para que los plásticos sean nuevamente utilizados y darles nuevo provecho son diversos, entre ellos y uno de los principales vendría a ser directamente reciclarlos, la combustión implicando o no la liberación de energía, llegando a su participación en la innovación en objetos mejor producidos y que contengan un mejor valor añadido por medio del reciclaje mediante elementos químicos.

2.2.4. TIPO DE RECICLAJE

- Se **Reciclado Químico**. Se le denomina así al rompimiento de los desechos plásticos en componentes que pueden ser transformados en monómeros y diversos productos químicos.
- **Reciclado Mecánico**. Es aquel procedimiento que conlleva gasto menores al del reciclado químico, regido recolectar y separar botellas y otros, que serán triturados, limpiados y extruidos como materia prima polimérica. Mediante esta fase se consiguen láminas que con ayuda de la aplicación de altas temperaturas se usan para preparar nuevos productos. En cuando al ámbito de la construcción, son útiles para ser empleados como agregado fino en el hormigón y disminuir los costos de las edificaciones.

- **Recuperación Energética.** Se le denomina así a aquellos productos y materiales que no tienen la capacidad de ser reutilizados y no generan beneficio ni económicamente ni medioambientalmente, por lo general llegan a ser incinerados bajo un ambiente controlado para obtener energía. (Ramirez, 2011)

2.2.5. PROCESO DE RECICLADO MECÁNICO DE PLÁSTICO PET

Es aquel procedimiento que se utiliza principalmente para los diferentes plásticos. Argueta (2006), delimita la secuencia de pasos de la siguiente manera:

2.2.6. ACOPIO

Los envases PET para reciclaje llegan a su nuevo destino gracias a proyectos de recolección, así como por parte de recolectores ambulantes, los mismos que asisten en la limpieza de las calles, reduciendo las grandes cantidades de desechos que diariamente realizamos las personas. Ante esta situación, lo ideal es la separación de residuos que deben de hacer los usuarios, previo al recojo de residuos para que posteriormente puedan ser llevados a centrales de acopio, pero debido a una falta orden y separación de materiales al recoleta, por eso es que el papel de los recolectores es primordial.

2.2.7. COMPACTADO

Los desechos llegan a ser compactados para poder reducir su volumen, facilitando así su traslado y resguardo. Por lo general, las medidas de estos bloques de PET oscilan entre 153 x 130 x 85 cm., llegando a pesar alrededor de 200 hasta 600 kg, de acuerdo al grado de compactación y el eficiente manejo de la prensa. Al realizarse el proceso de compactación, los fardos requieren ser abiertos y triturados pues así es como deben llegar a las plantas de tratamiento, esto incluye los elementos de etiquetado y tapas. No obstante, también existe la posibilidad de que lleguen botellas sueltas a la planta, pero la posibilidad de realizar el desetiquetado y destapado permiten conseguir un producto más fácil de tratar.

2.2.8. MOLINO

Los materiales se pican para proporcionar conseguir separar en distintos elementos que componen el plástico, siempre y cuando haya sido compactado, para luego limpiar los materiales que se molieron previamente. Al reducir el volumen del PET se lo puede convertir en laminillas de media o un cuarto de pulgada directamente pulverizarlo, dependiendo de las formas en que se pique el material.

2.2.9. SEPARACIÓN

Este proceso independiza al PET de otros materiales y elementos, entre ellos los de metales, vidrio o papel. Si hubiera conjuntos de plásticos unidos, estas crearían periodos dentro de otros y en el transcurso del proceso de reciclado pueden ocurrir quema o degradación, siendo perjudiciales durante el reciclado del material; en caso de que existan elementos metálicos, dañarían la calidad del producto. La macro separación se realiza destapando y des etiquetando los recipientes desechados de modo manual.

El micro separado se realiza a través de una característica física determinada como el volumen, peso o densidad. Se involucran procesos en las que el plástico se disuelve para luego separarlos en base a su temperatura. Otra opción sería contar con sistemas de fluctuación, estos contenedores de fluctuación hacen vibrar con fajas de traslado de PET que sean más densos, permitiendo caer a la parte más profunda para finalmente ser retirado por una hélice rotatoria que lo transportará a la fase siguiente.

2.2.10. LIMPIEZA

Las láminas de PET por lo general se encuentran corrompidos con residuos de alimentos, papeles, piedras, polvos, aceites, materiales solventes y/o pegamentos. Debido a esto es que se les debe limpiar empleando un lavado que asegure la separación de todo elemento que contamine. Otra alternativa sería la utilización de hidrociclones que se realiza cuando el desecho plástico está muy corrompido, los polímeros

con impurezas son quitados gracias a su mínima densidad, debido a que se elevan hacia la superficie de donde son recogidos y eliminados. Los materiales que contaminan por lo general son pesados y se dirigen al fondo desde donde son filtrados. Luego de realizarse la limpieza, las hojuelas son lo más puras posibles.

2.2.11. SECADO

Por medio de esta fase se retira los restos de humedad existentes en los materiales. Puede hacerse con secadoras centrifugas o de ventilación, con aire frío o caliente, pues al circular por el material molido, este elimina la humedad.

2.2.12. UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

Es denominado así el ladrillo o bloque cuyas medidas y densidad permiten su posterior manipulación a una sola mano. (E.070, 2016).

Vienen a ser elementos preparados con arcilla, sílice, cal o concreto, como material principal. (E.070, 2006)

Existen de complejión sólida, hueca, alveolar o tubular, siendo fabricadas artesanal o industrialmente. (E.070, 2006)

Las unidades de albañilería en base a concreto pueden ser empleadas luego de conseguir sus propiedades específicas y la volumetría deseada. Para los elementos curados con agua, el periodo aceptado para su uso es de mínimo cuatro semanas. (E.070, 2006).

2.2.13. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA ALBAÑILERÍA

Existen reglamentos que establecen la relación entre estas resistencias, pues al tratar de encontrar una relación entre la resistencia al corte y a la compresión de albañilería. Esta proporción es cuantitativamente más eficaz, pues son valores que afectan o no a una y pueden también afectar o no a la otra. Inclusive valorando las pruebas a la compresión se tiene la posibilidad de creer que la correlación sea

inversamente proporcional, esto porque hay situaciones en que la resistencia a la tracción se maximiza y se disminuye frente a la presión. (Gallegos & Casabonne, 2005)

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Agregados**

Estos son agregados en bruto que resultan de la descomposición natural de los materiales rocosos que se encuentran en depósitos naturales en los lechos de los ríos. (R.N.E. E.060 – Concreto Armado, 2009).

- **Análisis granulométrico**

Consiste en buscar distribución del tamaño de las partículas de un agregado fino y grueso, este proceso es determinado por medio del análisis de los tamices (Steven et al., 2010)

- **Compresión**

Esto se denomina acción de compresión del material cuando se somete a una carga axial. (R.N.E.- E.060 – Concreto Armado, 2009).

- **Dosificación**

La dosificación se trata de usar la cantidad correcta de cada ingrediente que entra en el mezclador para el cemento. (Medina y Blanco, s/f, pág. 75)

- **Diseño de mezcla**

Es cuantificar las proporciones de los componentes que intervienen en la mezcla de concreto para lograr de ciertas metas en particular (Ticlla, 2018).

- **Humedad**

Esta es la cantidad de agua en el suelo o material, expresada como un porcentaje. (R.N.E. E.060 – Concreto Armado, 2009).

- **Plastico PET**

Ambientum (2000) Menciona que este compuesto polimérico, es un sintético compuesto por un conglomerado macromolecular con un

determinado número de átomos de hidrocarburos, alcohol y diversos componentes orgánicos. Inscrito a modo de plástico para fibra por J. R. Whinfield y J.T. Dicknson en inicios de la década de los cuarenta del siglo pasado siendo utilizado desde el año 1955 en la elaboración de recipientes de bebidas y otros elementos en estado líquido, siendo completamente reutilizables, propiedad que le otorga más valor.

- **Resistencia a la compresión de la albañilería**

Gallegos y Casabonne (2005) Existen estatutos que determinan la relación entre estas resistencias, siendo más cuantitativas que eficaces, pues posee propiedades que afectan o no unas a otras. Se puede creer que llega a existir una proporción relacionada inversamente, debido a las circunstancias que incrementan la resistencia a la tracción, acortando la resistencia a la tensión

- **Testigo**

Es la mezcla de concreto o asfalto se denomina muestra cilíndrica.. (Reglamento Nacional de Edificaciones E.060 – Concreto Armado, 2009).

- **Unidad de albañilería**

E.070 (2006) Es aquel ladrillo que cuya extensión y peso admite su manipulación con una sola mano.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPOTESIS GENERAL

- El aserrín de plásticos PET reciclados influye significativamente en la resistencia a la compresión del ladrillo en el distrito de Huánuco-2022.

2.4.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS

- La dosificación del diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

- El porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados influye significativamente en el ladrillo distrito de Huánuco-2022.
- La relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

La resistencia a la compresión del ladrillo

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Aserrin de plásticos pet reciclados

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Variable independiente: -Aserrín de plásticos pet reciclados	- Mezcla utilizada para fabricar los ladrillos. - porcentaje en peso de aserrín de plásticos PET(1%,1.5%.1.75% plásticos PET)	- Análisis granulométrico - Contenido de humedad - Consistencia NTP 339.035 (SLUMP)	-Tamices -Balanza
Variable dependiente: -La resistencia a la compresión del ladrillo	-Características físicas y mecánicas del concreto	-Características físicas y mecánicas del concreto - resistencia a la compresión (140kg/cm2) - densidad - absorción de agua	-Recipiente-agua -Ensayo de laboratorio

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

El enfoque de la investigación es cuantitativo es decir la información y datos de campo a considerarse son cuantificables, vale decir medibles. Utilizará la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

La presente investigación es de tipo explicativo; puesto que se pretende buscar el porqué de los hechos mediante la formulación de relaciones causa y efecto. En este sentido, los estudios interpretativos pueden ocuparse tanto del porqué de las causas, como de los efectos, mediante las hipótesis. Siendo los resultados y conclusiones los que conforman el nivel más profundo de conocimientos.

3.1.3. DISEÑO

Es experimental, el diseño se define como un método que pretende comprender cómo o por qué se produce un determinado suceso o comportamiento manipulando la variable investigada en lugar de mostrarla en circunstancias estrictamente controladas. En este estudio, el observador incluye variables analíticas específicas, que luego se modifican para observar el impacto de estos cambios en los comportamientos observados. En 2003, Tamayo

- **Esquema de la investigación**

GE: O1 _____ X _____ O3

GC: O2 _____ O4

Donde:

GE = Grupo experimental

GC = Grupo control

O1 y O2 = Pre prueba

X = Tratamiento

O3 y O4 = Pos prueba

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La La población está conformada por cuatro diseños de mezclas elaborados en el laboratorio donde se realizará los ensayos correspondientes en el departamento de Huánuco. En un tiempo de 7, 14 y 28 días obtenidas de una dosificación de (agregado, %plástico, agua, cemento) de 1%, 1.5%, 1.75% utilizando cemento y trabajando con agregado grueso de TMN $\frac{3}{4}$ considerando todo esto para el ensayo de compresión.

3.2.2. MUESTRA

La población de estudio está constituida por 48 probetas de concreto, de las cuales 36 serán para el grupo experimental con el aserrín PET y los otros 12 serán parte del grupo de control. Ambas grupo de muestras serán llevados a laboratorio para los posteriores ensayos.

La muestra es un subconjunto de los elementos que componen la población descrita por sus características. (Niño, 2011).

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

- Se utilizo la técnica fue la observación directa de las pruebas de laboratorio para medir la resistencia a la compresión de los ladrillos fabricados con diferentes proporciones de aserrín de plásticos PET de

acuerdo con normas y estándares internacionales para asegurar la precisión de los resultados.

- Se encuestó a personas y empresas involucradas en la producción de ladrillos o en el reciclaje de plásticos PET
- Se entrevistó a expertos en el campo de la ingeniería civil, reciclaje de plásticos y construcción sostenible. Sus conocimientos y opiniones nos proporcionó información valiosa sobre la viabilidad y potencial de los ladrillos fabricados con aserrín de plásticos PET reciclados.

➤ **Instrumentos utilizados**

- Se utilizó la máquina de ensayo universal o prensa de compresión para medir la resistencia a la compresión de los ladrillos. Estas máquinas aplican fuerza gradualmente hasta que el ladrillo falle, y registran los valores de resistencia en MPa o kN.
- Se realizó cuestionarios estructurados para las encuestas de preguntas claras y relevantes para la obtención de información específica sobre el reciclaje de plásticos y la producción de ladrillos.
- Se realizó una guía de entrevistas con expertos. Esto permitió profundizar en los temas relevantes y obtener ideas y recomendaciones de expertos en el campo.

➤ **GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO**

Se utilizó el ensayo algunas herramientas como:

- Tamiz 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200.
- Balanzas
- Recipiente

➤ PROCEDIMIENTO

Figura 1

Se observa el tamizado del material



Nota. Tamizado de hormigón

□ **Datos obtenidos**

Con los datos obtenidos se realizo el procedimiento correspondiente para el tamizado.

Tabla 1
Análisis granulométrico

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido	(%)Retenido Parcial	(%) Retenido Acum	(%) Que pasa
3"	76.20	0.00	0.000	0.00	100.00
2 ½"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
¾"	19.05	198.60	5.16	5.16	94.84
½"	12.70	365.40	9.49	14.64	85.36
3/8"	9.53	341.60	8.87	23.51	76.49
1/4"	6.35	189.40	4.92	28.43	71.57
N°4	4.76	211.60	5.49	33.92	66.08
N°8	2.6	285.30	7.41	41.33	58.67
N°10	2	115.60	3.00	44.33	55.67
N°16	1.18	265.90	6.90	51.23	48.77
N°20	0.85	352.10	9.14	60.37	39.63
N°30	0.6	315.90	8.20	68.57	31.43
N°40	0.43	362.10	9.40	77.97	22.03
N°50	0.30	365.90	9.50	87.47	12.53
N°60	0.25	115.20	2.99	90.46	9.54
N°80	0.18	101.70	2.64	93.10	6.90
N°100	0.15	85.20	2.21	95.31	4.69
N°200	0.07	92.40	2.40	97.71	2.29
CAZOLETA	0.00	88.2	2.29	100.00	0.00
TOTAL		3852.10	100.00		

Nota. Clasificación AAHSTO.

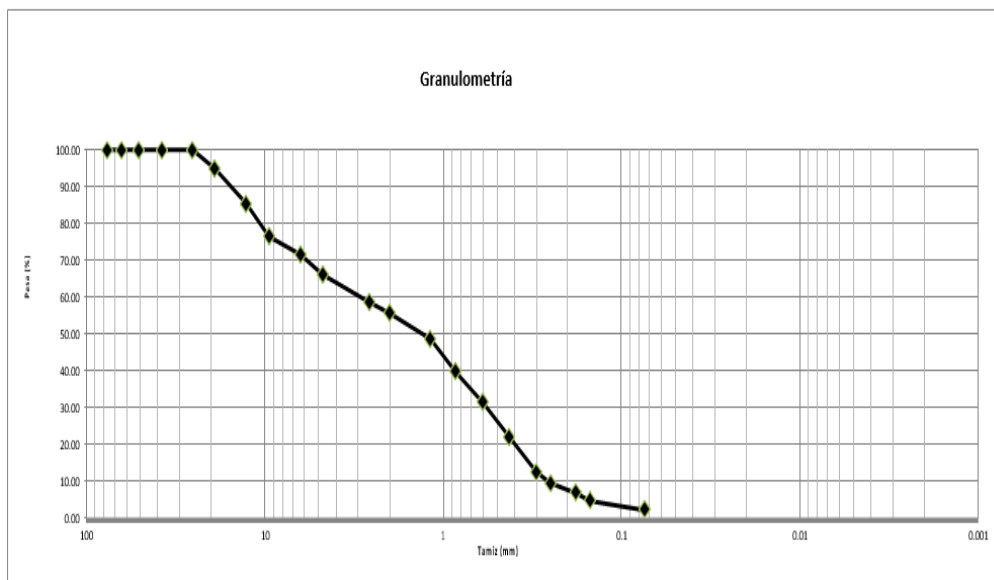
Se emplearon formulas para el siguiente resultado.

Peso que pasa = Peso total – Peso retenido ´porcentaje

Retenido = Peso retenido *100% / Peso total

Porcentaje que pasa= Peso que pasa *100% / Peso total

Figura 2
Porcentaje de la granulometría



NOTA. Curva granulométrica.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

- Se utilizó gráficos de barras o columnas para comparar la resistencia a la compresión de los diferentes grupos de ladrillos fabricados con diferentes proporciones de aserrín de plásticos PET reciclados. En el eje vertical, coloca los valores de resistencia a la compresión en unidades de fuerza (MPa o kN) y en el eje horizontal, coloca los grupos de ladrillos. También se utilizó tablas, fotografías, diagramas, mapas

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

- Se utilizó las hojas de cálculo o software de análisis de datos para almacenar y estructurar la información obtenida de las pruebas de resistencia a la compresión y las mediciones de las proporciones de aserrín de plásticos PET reciclados, cálculos y estadísticas descriptivas, pruebas de significancia estadística, como el análisis de varianza (ANOVA)

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

(registros de estadística, analizados e interpretados).

- **Peso unitario seco suelto - NTP 400.017**

Tabla 2

Arena gruesa del peso unitario seco suelto

N° ENSAYO	UNID	M-1	M-2	M-3	M-4
PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO + RECIPIENTE	gr.	7065	6985	6999	7021
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
VOLUMEN DE RECIPIENTE	cm ³	2759.00	2759.00	2759.00	2759.00
PESO DEL AGREGADO GRUESO	gr	4778.00	4698.00	4712.00	4734.00
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m ³ .	1731.79	1702.79	1707.87	1715.84
PROMEDIO			1714.57kg/m³		

Nota. Resultados del peso unitario seco suelto

- **Peso unitario seco compacto - NTP 400.017**

Tabla 3

Arena gruesa peso seco unitario compacto

N° ENSAYO	UNID	M-1	M-2	M-3	M-4
PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO + RECIPIENTE	gr.	7365	7311	7289	7285
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
VOLUMEN DE RECIPIENTE	cm ³ .	2759.00	2759.00	2759.00	2759.00
PESO DEL AGREGADO GRUESO	gr.	5078.00	5024.00	5002.00	4998.00
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m ³ .	1840.52	1820.95	1812.98	1811.53
PROMEDIO			1821.49kg/m³		

Nota. Resultado peso seco unitario compacto.

Tabla 4
Contenido de humedad agregado fino-ASTM D- 2216

N° ENSAYO	M-1	M-2	M-3	M-4
Suelo Húmedo + Envase	500.0	500.0	500.0	500.0
Suelo seco + Envase	486.2	484.1	486.2	484.4
Peso de Envase	33.5	34.6	32.5	31.6
Peso del Agua	13.80	15.90	13.80	15.60
Peso de Suelo Seco	452.70	449.50	453.70	452.80
HUMEDAD %	3.05%	3.54%	3.04%	3.45%
PROMEDIO		3.27%		

Nota. Resultado de pesos.

Tabla 5
Cantidad de material fino que pasa el tamiz (N°200)

PESO ORIGINAL SECO (gr)	P.M. LAVADA SECA (gr)	% MATERIAL FINO
1658	1621	2.23

Nota. Norma AASHTO C-117

4.2. LADRILLO DE CONCRETO

Ensayo de Resistencia a la compresion del concreto –NTP 339.034

Tabla 6

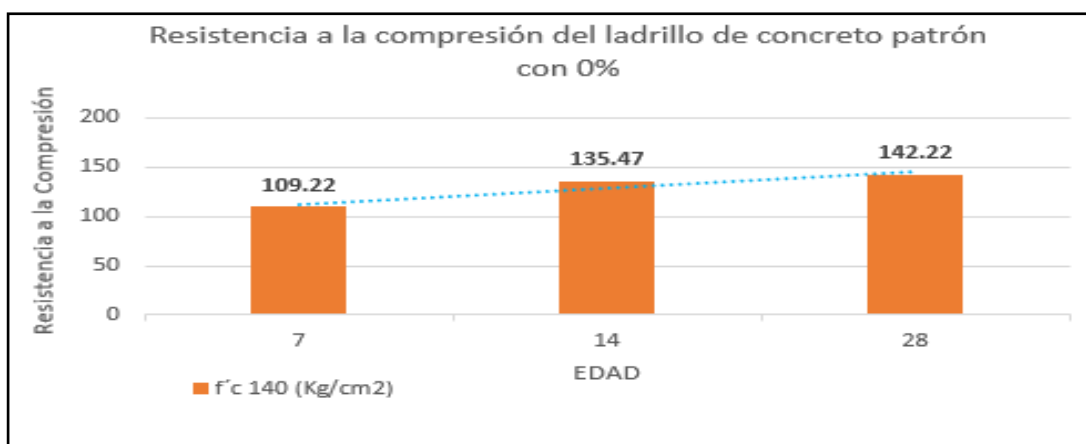
Ladrillo de concreto patrón

Concreto 140 Kg/cm2	Edad	N° Probetas	Resist. F'c (Kg/cm2)
Ladrillo de concreto patrón con 0%	7	4	109.22
Ladrillo de concreto patrón con 0%	14	4	135.47
Ladrillo de concreto patrón con 0%	28	4	142.22

Nota. Concreto de f'c 140 Kg/cm2 en edades de 7, 14 y 28.

Figura 3

Ladrillo de concreto patrón



Nota. Edades con sus respectivas resistencias a la compresión.

En la figura 3, Se aprecia que la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto a los 28 días alcanza su máxima dureza de 142.22 Kg/cm2.

- **Ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plásticos PET**

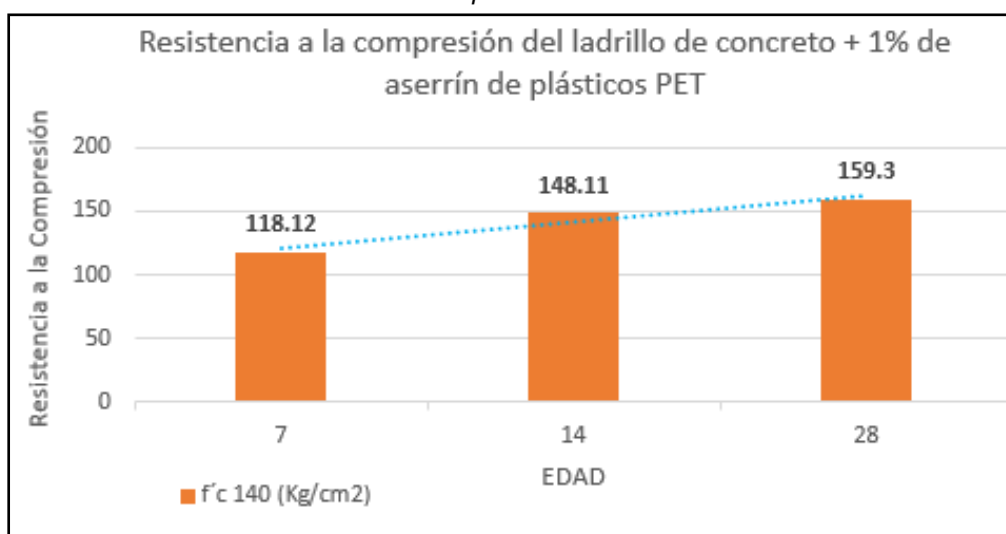
Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto –NTP 339.034

Tabla 7
Ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plásticos PET

Concreto 140 Kg/cm ²	Edad	N° Probetas	Resist. F'c (Kg/cm ²)
Ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plasticos PET	7	4	118.12
Ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plasticos PET	14	4	148.11
Ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plasticos PET	28	4	159.30

Nota. Concreto de f'c 140 Kg/cm² en edades de 7,14 y 28.

Figura 4
Ladrillo de concreto +1% de aserrín de plasticos PET



Nota. Edades con sus respectivas resistencias a lam compresión.

En la figura 4, Se aprecia que la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plásticos PET a los 28 días alcanza su máxima dureza de 159.3 Kg/cm².

- **Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plásticos PET**

Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto –NTP 339.034

Tabla 8

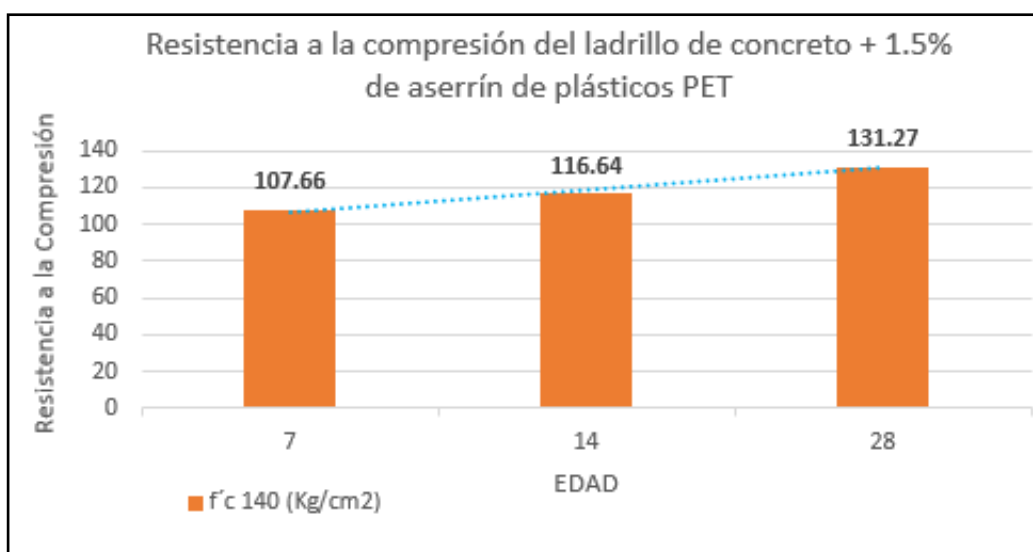
Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plásticos PET

Concreto 140 Kg/cm ²	Edad	N° Probetas	Resist. F'c (Kg/cm ²)
Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plasticos PET	7	4	107.66
Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plasticos PET	14	4	116.64
Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plasticos PET	28	4	131.27

Nota. Concreto de f'c 140 Kg/cm² en edades de 7,14 y 28.

Figura 5

Ladrillo de concreto +1.5% de aserrín de plasticos PET



Nota. Edades con sus respectivas resistencias a lam compresión.

En la figura 5, Se aprecia que la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plásticos PET a los 28 días alcanza su máxima dureza de 131.27 Kg/cm².

- **Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plásticos PET**

Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto –NTP 339.034

Tabla 9

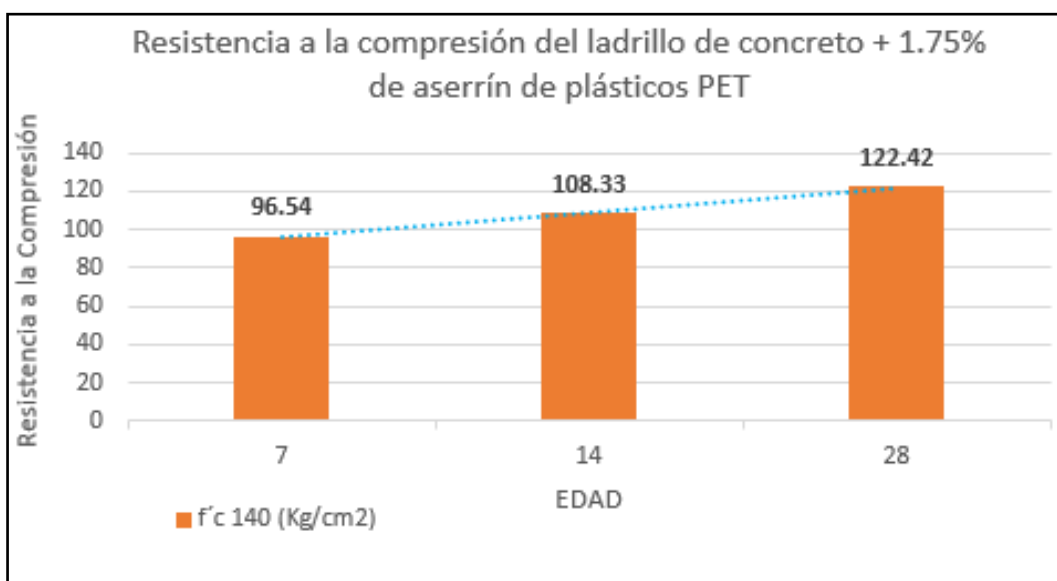
Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plásticos PET

Concreto 140 Kg/cm ²	Edad	N° Probetas	Resist. F'c (Kg/cm ²)
Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plasticos PET	7	4	96.54
Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plasticos PET	14	4	108.33
Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plasticos PET	28	4	122.42

Nota. Concreto de f'c 140 Kg/cm² en edades de 7,14 y 28.

Figura 6

Ladrillo de concreto +1.75% de aserrín de plasticos PET



Nota. Edades con sus respectivas resistencias a lam compresión.

En la figura 6, Se aprecia que la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plásticos PET a los 28 días alcanza su máxima dureza de 122.42 Kg/cm².

4.3. CONTRASTACION DE HIPOTESIS Y PRUEBAS DE HIPOTESIS (DEPENDIENDO DE LA INVESTIGACIÓN)

4.3.1. HIPOTESIS GENERAL

- Ha: El aserrín de plásticos PET reciclados SI influye significativamente en la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal en el distrito de Huánuco-2022.
- H0: El aserrín de plásticos PET reciclados NO influye significativamente en la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal en el distrito de Huánuco-2022.

□ Nivel de significancia

Dado que 100% - 95% es 5%, EL alfa (α) = 0,05 en la situación dada.

El valor alfa de 0,05 y el nivel de significación del 95% son normas aceptadas en la toma de decisiones estadísticas.

Confianza 95%

Alfa (α)= 0.05

□ Prueba de la normalidad

Si p-valor es $< \alpha$, se rechaza la Ho y se acepta la Ha (los datos NO TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas NO paramétricas)

Si p-valor es $> \alpha$, se acepta la Ho y se rechaza la Ha (los datos TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas paramétricas)

Tabla 10
Resistencia a la compresión en edades de 7,14 y 28 días

N°	Concreto 140 Kg/cm2	EDAD	Promedio de la Resistencia a la compresión f'c (Kg/cm2)
1	Ladrillo de concreto	7	109.22
1	Ladrillo de concreto	14	135.47
1	Ladrillo de concreto	28	142.22
2	Ladrillo de concreto + 1% de aserrin plasticos pet	7	118.12
2	Ladrillo de concreto + 1% de aserrin plasticos pet	14	148.11
2	Ladrillo de concreto + 1% de aserrin plasticos pet	28	159.30
3	Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrin plasticos pet	7	107.66
3	Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrin plasticos pet	14	116.64
3	Ladrillo de concreto + 1.5% de aserrin plasticos pet	28	131.27
4	Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrin plasticos pet	7	96.54
4	Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrin plasticos pet	7	108.33
4	Ladrillo de concreto + 1.75% de aserrin plasticos pet	28	122.42

Nota. Reemplazando con piedra de 1/2" y 3/4"

- **Análisis univariado de varianza**

Figura 7
Cantidad de diseño plástico pet

Factores inter-sujetos		
		N
PET	1.00	3
	2.00	3
	3.00	3
	4.00	3
EADDES	7.00	4
	14.00	4
	28.00	4

Nota. N. es la cantidad de diseño.

□ **Regla determinacion:**

Si $p\text{-valor} > \alpha \rightarrow$ aceptamos H_0

Si $p\text{-valor} < \alpha \rightarrow$ rechazamos H_0 y aceptamos H_a

El umbral estocástico aceptado para refutar la existencia del azar es el nivel $\alpha = 0.05$

Fernández y Fernández (2009). crítica y alternativas a la significación estadística en el contraste de hipótesis.

Según: Rev Chil Anest (2014)

La anova es un grupo de métodos estadísticos muy útiles y adaptables. Cuando se comparan más de dos grupos, que son útil.

Figura 8
Prueba de la Anova

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: RESISTENCIA						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
Modelo corregido	3731.289 ^a	5	746.258	24.292	.001	
Intersección	186326.841	1	186326.841	6065.344	.000	
PET	1781.125	3	593.708	19.326	.002	→ p=0.002
EADDES	1950.164	2	975.082	31.741	.001	
Error	184.319	6	30.720			
Total	190242.449	12				
Total corregido	3915.608	11				

a. R al cuadrado = .953 (R al cuadrado ajustada = .914)

Nota. Variable dependiente: Resistencia.

- **Decisión:** Como se observa en la figura 8 (PET-sig. .002), el $p=0.002$ es menor que lo planteado de 0.05 entonces, se rechaza la hipótesis nula y se confirma que: El aserrín de plásticos PET reciclados si influye significativamente en la resistencia a la compresión del ladrillo en el distrito de Huánuco-2022

Figura 9
Pruebas post hoc Incorporando aserrín plasticos PET

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: RESISTENCIA						
Bonferroni						
(I) PET	(J) PET	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1.00	2.00	-12.8733	4.52548	.176	-30.3552	4.6085
	3.00	10.4467	4.52548	.362	-7.0352	27.9285
	4.00	19.8733*	4.52548	.028	2.3915	37.3552
2.00	1.00	12.8733	4.52548	.176	-4.6085	30.3552
	3.00	23.3200*	4.52548	.013	5.8381	40.8019
	4.00	32.7467*	4.52548	.002	15.2648	50.2285
3.00	1.00	-10.4467	4.52548	.362	-27.9285	7.0352
	2.00	-23.3200*	4.52548	.013	-40.8019	-5.8381
	4.00	9.4267	4.52548	.494	-8.0552	26.9085
4.00	1.00	-19.8733*	4.52548	.028	-37.3552	-2.3915
	2.00	-32.7467*	4.52548	.002	-50.2285	-15.2648
	3.00	-9.4267	4.52548	.494	-26.9085	8.0552

Se basa en las medias observadas.
 El término de error es la media cuadrática(Error) = 30.720.
 *. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Nota. Comparación del ladrillo de concreto, ladrillo de concreto + aserrín de plásticos PET en 1%, 1.5% y 1.75%

Se puede apreciar la significación (Sig.), comparando con el porcentaje de fibra de aluminio con una seguridad de 95%, como se aprecia son diferencias significativas.

☐ Ladrillo de concreto (1), comparado con ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plásticos PET (4) con Sig. de .028

☐ ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plásticos PET (2), comparado con ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plásticos PET (4) con Sig. de .002

☐ ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plásticos PET (3), comparado con ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín de plásticos PET (2) con Sig. de .013

□ ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín de plásticos PET (4), comparado con ladrillo de concreto + 1% de aserrín de plásticos PET (2) con Sig. de .002

4.3.2. HIPOTESIS ESPECIFICAS 1

La dosificación del diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados si influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

La dosificación del diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados no influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

Figura 10
Dosificación de concreto 140 Kg/cm²

Factores inter-sujetos	
DOSIFICACION DISEÑO 140	
N	4

Nota. Dosificación de concreto con el numero de diseños.

Figura 11
Prueba de la Anova

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: RESISTENCIA						
			Origen			
	Modelo corregido	Intersección	DOSIFICACION DE DISEÑO	Error	Total	Total corregido
Tipo III de suma de cuadrados	2965.645 ^a	227419.827	2965.645	5.258	230390.730	2970.903
gl	2	1	2	9	12	11
Media cuadrática	1482.822	227419.827	1482.822	.584		
F	2538.138	389273.089	2538.138			
Sig.	.000	.000	.000			
a. R al cuadrado = .998 (R al cuadrado ajustada = .998)						

Nota. Variable dependiente: Resistencia.

En la figura 11 (La dosificación de diseño es sig.= .000), el p= .000 es menor que lo planteado de 0.05 entonces, se rechaza la hipótesis nula

y se confirma que: La dosificación del diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados si influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

4.3.3. HIPOTESIS ESPECIFICAS 2

El porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados si influye significativamente en el ladrillo distrito de Huánuco-2022.

El porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados si influye significativamente en el ladrillo distrito de Huánuco-2022.

Figura 12

Concreto con de 1% de pet y con concreto patrón

Factores inter-sujetos		
		N
PORCENTAJE	0%	4
	1%	4

Nota. Concreto con sus respectivos números de diseños.

Figura 13

Prueba de la Anova

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: RESISTENCIA						
	Modelo corregido	Intersección	Origen PORCENTAJE DE ADHERENCIA Y ABSORCION DEL ASERRIN PLATICOS PET	Error	Total	Total corregido
Tipo III de suma de cuadrados	517.294 ^a	183039.726	517.294	2.250	183559.270	519.543
gl	1	1	1	6	8	7
Media cuadrática	517.294	183039.726	517.294	.375		
F	1379.526	488133.055	1379.526			
Sig.	.000	.000	.000			

a. R al cuadrado = .996 (R al cuadrado ajustada = .995)

Nota. Variable dependiente: Resistencia.

En la figura 13 (Porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plástico pet-sig.= .000), el $p = .000$ es menor que lo planteado de 0.05 entonces, se rechaza la hipótesis nula y se confirma que: El porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados si influye significativamente en el ladrillo distrito de Huánuco-2022.

4.3.4. HIPOTESIS ESPECIFICAS 3

La relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados si influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

La relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados no influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

Figura 14
Concreto y su resistencia a la compresión Kg/cm²

Factores inter-sujetos		
		N
PET	1.00	3
	2.00	3
	3.00	3
	4.00	3
EDADES	7.00	4
	14.00	4
	28.00	4

Nota. Concreto con sus respectivos diseños.

Figura 15
Subconjuntos homogéneos Edades

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: RESISTENCIA						
Bonferroni						
(I) EDADES	(J) EDADES	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
7.00	14.00	-19.2525*	3.91918	.008	-32.1366	-6.3684
	28.00	-30.9175*	3.91918	.001	-43.8016	-18.0334
14.00	7.00	19.2525*	3.91918	.008	6.3684	32.1366
	28.00	-11.6650	3.91918	.074	-24.5491	1.2191
28.00	7.00	30.9175*	3.91918	.001	18.0334	43.8016
	14.00	11.6650	3.91918	.074	-1.2191	24.5491

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 30.720.
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Nota. Comparación entre las edades 7,14 y 28.

En la figura 15, la relación del concreto en diferentes edades es:

- Edad (7), comparando con edad (28), con Sig. de .001
- Edad (14), comparando con edad (7), con Sig. de .008
- Edad (28), comparando con edad (7), con Sig. de .001

Donde la significancia es menor que lo planteado de 0.05 entonces, se rechaza la hipótesis nula y se confirma que: La relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados si influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo al proceso de la investigación del estudio se llega a los resultados generales de que: El aserrín de plásticos PET reciclados influye significativamente en la resistencia a la compresión del ladrillo artesanal en el distrito de Huánuco-2022. , a través de ensayos con aserrín de plásticos PET reciclados el concreto fue diseñado siguiendo un patrón de $f'c=140$ Kg/cm² por ello se reemplazo con aserrín de plásticos PET de 1.0%, 1.5%, 1.75% en edades de 7,14, y 28 días los resultados determino que reemplazando aserrín de plásticos PET 1.0% a los 28 días el concreto llegó a su mayor resistencia exigida de 159.30 Kg/cm².

Se contrastan los resultados obtenidos con los conseguidos por anteriores investigadores.

Según Bazán y Gómez (2021), al contrastar con nuestro resultado, muestra que un hormigón con el 0.5% de agregados, alcanza gran parte de su resistencia total dentro de la primera semana, siendo que el 82% cumple con el 70 al 85%, a las 2 semanas el 100% logra entre 85 a 95% y pasado los 28 días el total consigue su máxima resistencia. Por lo que se llego a las conclusiones con respecto a las propiedades mecánicas de la muestra patrón 0%, las dos muestras consecutivas con incorporación de plástico reciclado en los porcentajes 0.5% y 1% cumplen con los requerimientos definidos por la norma E.070 vigente. Mientras que la muestra con incorporación de plástico reciclado en un porcentaje de 1.5% no cumple con lo requerido en la norma.

Según Velásquez (2021), al contrastar con nuestro resultado indican que, al determinar la cantidad de plástico reciclado a utilizar se consideró que la proporción adecuada está entre 80/20, 70/30 y 60/40 de agregado a la mezcla, de los que se puede inferir que mientras mayor sea la cantidad de plástico incorporado, la resistencia mecánica se ve menorar. Finalmente, que

incluyendo el plástico PET en proporciones correctas se consigue cumplir con los requerimientos señalados por la NTC 4205-2 y NTC 4205-23 para ser aceptados como unidades de albañilería.

CONCLUSIONES

- Después de realizar los ensayos y pruebas correspondientes se llegó a las conclusiones que la incorporación de plásticos PET reciclados afecta la resistencia a la compresión del ladrillo superando al diseño de $f'c$ de 140 kg/cm². con 0% de aserrín plástico PET a los 28 días días llegó 142.22 kg/cm², con 1% de aserrín plástico PET a los 28 días días llegó 159.30 kg/cm², mientras que 1.5% y 1.75% no alcanzo al diseño esperado.
- Para el diseño de mezcla se realizó mediante pruebas y experimentos, se identifico el mas óptimo alcanzando a su máxima resistencia con 1% de aserrín plástico PET reciclado a los 28 días, llegando a 159.30 kg/cm².
- Para el porcentaje de adherencia y absorción a través de análisis se pudo determinar cómo el aserrín de plásticos PET reciclados se adhiere a la matriz del ladrillo y donde este material es absorbido por el ladrillo durante su proceso de fabricación. Dando a la durabilidad y rendimiento general.
- La relación del concreto en diferentes edades a los 28 días fueron los siguientes: El ladrillo de concreto alcanzo $f'c$ 142.22 kg/cm², ladrillo de concreto + 1% de aserrín plástico PET alcanzo $f'c$ 159.30 kg/cm², ladrillo de concreto + 1.5% de aserrín plástico PET alcanzo $f'c$ 131.27 kg/cm², ladrillo de concreto + 1.75% de aserrín plástico PET alcanzo $f'c$ 122.42 kg/cm². Dando como óptimo al 1% de aserrín plástico PET.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en las construcciones se pueda usar el ladrillo de concreto + 1% de aserrín plástico PET reciclado, pues en un ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días alcanzó su máxima resistencia de 159.30 kg/cm².
- Se recomienda usar el ladrillo de concreto + 1% de aserrín plástico PET reciclado pues cumplen con los estándares requeridos para su uso en construcción.
- Para el porcentaje de adherencia y absorción a través de análisis se pudo determinar cómo el aserrín de plásticos PET reciclados se adhiere a la matriz del ladrillo y donde este material es absorbido por el ladrillo durante su proceso de fabricación. Dando a la durabilidad y rendimiento general. Se recomienda usar el aserrín de plásticos PET reciclados en ladrillos porque es de fácil adherencia y contribuye a reducir la cantidad de residuos plásticos y fomenta prácticas más sostenibles en la industria de la construcción.
- Se recomienda usar porcentajes menores a 1% para determinar la relación conjuntamente con las edades, con el fin de abordar esos puntos y mejorar con la incorporación de plásticos PET reciclados en ladrillos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambientum. (24 de abril de 2000). *Reciclados de envases PET*. Obtenido de Reciclados de envases PET: <http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.aspIDArticulo=305>
- Beltrán Armenta, J. (2020). Revisión de los factores que influyen en el desempeño del concreto hidráulico elaborado con adiciones de plástico reciclado [Tesis de grado de Maestro en Ciencias e Ingeniería de la universidad Autónoma de Baja California, Mexicali – México]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12930/2096>
- Bazán Gómez, J. y Gómez Barbaran, M. (2021). Incorporación de plástico reciclado para aumentar la resistencia a la compresión de ladrillos de concreto, Moyobamba, 2021 [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Cesar Vallejo, Lima]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/84777>
- Cervantes Fénandez, A. (2019). Caracterización mecánica del concreto hidráulico usando fibras de polipropileno para la resistencia a la compresión [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/4685>
- Fernández, A. y Fernández, I. (2009). crítica y alternativas a la significación estadística en el contraste de hipótesis. Edit. LA MURALLA, S.A. Printed in Spain - Impreso por Lavel, S. A., Industria Gráfica (Madrid)
- Flores Campos, E. (2020). Determinar la resistencia a la flexión que alcanza el concreto reforzado con fibras de plástico PET reciclado en los pavimentos rígidos en la ciudad de Huánuco – 2019 [Tesis para optar el título de ingeniero civil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6070>
- Flores Cipriano, J. (2022). Diseño de concreto simple incorporado con material

PET reciclado, para obtener una resistencia a la compresión $f_c=175$ kg/cm², Provincia de Leoncio Prado – Huánuco 2020 [Tesis para optar el título de ingeniero civil de la Universidad de Huánuco, Tingo Maria-Huánuco]. Archivo digital. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3924>

Gómez Cuadrado, E. y Guzmán Chialial, M. (2019). Comparación entre las propiedades físicas y mecánicas de los bloques fabricados con viruta de plástico PET y los bloques tradicionales de acuerdo a la norma NTE INEN 3066 [Trabajo de Titulación para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Central del Ecuador, Quito – Ecuador]. Archivo digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18759>

Marrón Asto, J. (2020). Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales en muros de albañilería adicionando tereftalato de polietileno y porcelanato [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1854>

Manual de ensayo de materiales (2016); Lima, Perú: Ministerio Transportes y Comunicaciones.

Reglamento Nacional de Edificaciones (2016); Capítulo E.030 Diseño Sismorresistente. Lima, Perú: Ministerio Vivienda Construcción y Saneamiento.

Reglamento Nacional de Edificaciones (2009); Capítulo E.060 Concreto Armado. Lima, Perú: Ministerio Vivienda Construcción y Saneamiento.

Suarez Castillo, B. (2022). Fabricación de unidades de albañilería de concreto con adición de plástico triturado para viviendas de Albañilería [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Piura, Piura]. Archivo digital. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3618>

Velásquez Vivas, J. (2021). Bloques de concreto sustentables a partir de la utilización de material de reciclaje (PET) [Tesis de pre grado de la

Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio – Colombia].
Archivo digital. <http://hdl.handle.net/20.500.12494/36485>

Trinidad Espinoza, C. (2022). Evaluación de la resistencia mecánica del concreto ligero según su densidad usando poliestireno expandido reciclado como componente liviano Huánuco – 2021 [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/7770>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Quito Lozano R. (2024). *La resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet reciclados en el ladrillo, Distrito de Huánuco - 2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA
TÍTULO: “LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿Cuál es la resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022? • ¿Cuál es el porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022? • ¿Cuál es la relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados en 	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinar la resistencia a la compresión y aserrín de plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022 <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Evaluar el diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022. •Determinar el porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022. •Determinar la relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022. 	<p>Hipótesis general:</p> <ul style="list-style-type: none"> •El aserrín de plásticos PET reciclados influye significativamente en la resistencia a la compresión del ladrillo en el distrito de Huánuco-2022.. <p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> •La dosificación del diseño de mezcla del aserrín plásticos Pet reciclados influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022. •El porcentaje de adherencia y absorción del aserrín plásticos Pet reciclados influye significativamente en el ladrillo distrito de Huánuco-2022. •La relación del concreto en diferentes edades con y sin aserrín plásticos Pet reciclados influye significativamente en el ladrillo, distrito de Huánuco-2022 <p>Variables: Variable dependiente</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Enfoque: Enfoque cuantitativo.</p> <p>Alcance o nivel: Sera de tipo explicativo</p> <p>Diseño: Experimental.</p> <p>Población: La La población está conformada por cuatro diseños de mezclas elaborados en el laboratorio donde se realizará los ensayos correspondientes en el departamento de Huánuco.</p> <p>Muestra:La población de estudio está constituida por 48 probetas de concreto, de las cuales 36 serán para el grupo experimental con el aserrín PET y los otros 12 serán parte del grupo de control. Ambas grupo de muestras serán llevados a laboratorio para los posteriores ensayos.</p>

el ladrillo, distrito de
Huánuco-2022?

-La resistencia a la compresión del
ladrillo

Variable independiente

-Aserrín de plásticos pet reciclados

ANEXO 2



PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"					
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO					
PROPIETARIO:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA					
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA					
CANTERA:	CHULLQUI	MUESTRA:	M-2	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI	
DETALLE:	GRANULOMETRÍA ARENA GRUESA PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUES					
FECHA:	MAYO DEL 2023					
PESO INICIAL:	3852.1 Gr.	% DE HUMEDAD:	3.31%	MUESTRA HUMEDA INICIAL:	1540.20 Gr.	
FRACCIÓN:	3852.1 Gr.			MUESTRA SECA INICIAL:	1490.00 Gr.	
TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DETALLES Y DESCRIPCIÓN Material granular equivalente a: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">97.71%</div> Observaciones: Modulo de finiza (M _F): 3.78 Limite liquido LL: NP Limite plastico LP: NP Índice plasticidad IP: Pasa tamiz Nº 4 (5mm): 98.08 % Pasa tamiz Nº 20 (0.850 mm): 2.29 % D ₆₀ : 2.00 mm D ₃₀ : 0.57 mm D ₁₀ (diámetro efectivo): 0.26 mm Coeficiente de uniformidad (C _u): 11.59 Grado de curvatura (C _c): 0.43
5"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.05	199.00	5.18	5.18	94.84	
1/2"	12.7	305.40	9.49	14.64	85.36	
3/8"	9.525	341.00	8.87	23.51	76.49	
1/4"	6.35	189.40	4.92	28.43	71.57	
No 4	4.75	211.00	5.49	33.92	66.08	
No 8	2.6	285.30	7.41	41.33	58.67	
No 10	2	115.00	3.00	44.33	55.67	
No 16	1.18	265.90	6.90	51.23	48.77	
No 20	0.85	302.10	9.14	60.37	39.63	
No 30	0.6	315.90	8.20	68.57	31.43	
No 40	0.425	302.90	9.40	77.97	22.03	
No 50	0.3	305.90	9.50	87.47	12.53	
No 60	0.25	115.20	2.99	90.46	9.54	
No 80	0.18	101.70	2.64	93.10	6.90	
No 100	0.15	85.20	2.21	95.31	4.69	
No 200	0.074	82.40	2.40	97.71	2.29	
CAZOLETA	0.000	80.2	2.28	100.00	0.00	
TOTAL		3382.1	100.00			

Clasificación AASISTO

Material granular
 Excelente a bueno como subgrado
 A-1-b (1) Fragmentos de roca, grava y arena

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)

Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
 Arena mal graduada con grava SP

Granulometría


 Mario S. Villanueva Nazario
 TÉCNICO LABORATORISTA




 Ing. Leóndis Villanueva Abal
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ 'C' LT '6' PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390




INVERSIONES EHEC S.C.R.L. PERÚ


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"				
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO				
PROPIETARIO:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA				
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA				
CANTERA:	CHULLQUI	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI		
DETALLE:	PESO UNITARIO SUELTO SECO				
PROFUNDIDAD:	-				
FECHA:	MAYO DEL 2023				
AGREGADO FINO					
PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	7066	6985	6999	7021
Peso del recipiente	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
Volumen de recipiente	cm ³ .	2769.00	2769.00	2769.00	2769.00
Peso del agregado grueso	gr.	4778.00	4698.00	4712.00	4734.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³ .	1731.79	1702.79	1707.87	1715.84
Peso Unitario Compacto seco		1714.57	Kg/m³.		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Mario S. Altamirano Nolasco TECNICO LABORATORISTA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ing. Leónidas Villanueva Abad CIP. 75839</p> </div> </div>					

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"				
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO				
PROPIETARIO:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA				
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA				
CANTERA:	CHULLQUI	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI		
DETALLE:	PESO UNITARIO SUELTO SECO				
PROFUNDIDAD:	-				
FECHA:	MAYO DEL 2023				
AGREGADO FINO					
PESO UNITARIO COMPACTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	7285	7565	7511	7289
Peso del recipiente	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
Volumen de recipiente	cm ³ .	2759.00	2759.00	2759.00	2759.00
Peso del agregado grueso	gr.	4998.00	5078.00	5024.00	5002.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³ .	1811.55	1840.52	1820.93	1812.98
Peso Unitario Compacto seco		1821.49	Kg/m³.		




Mario S. Villanueva Naranjo
TÉCNICO LABORATORISTA




Ing. Leónidas Villanueva Abad
CIP. 76839


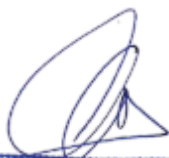

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"				
UBICACION :	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO				
PROPIETARIO:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA				
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA				
CANTERA:	CHULLQUI	MUESTRA:	M-1 M-2	UBICACION:	LOCALIDAD DE CHULLQUI
DETALLE :	GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS AGREGADOS				
FECHA:	MAYO DEL 2023				
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS					
AGREGADO FINO MTC E 206					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	200	200	200	
B	Peso Frasco + agua	380	303	380	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	560.0	503.0	560.0	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	486	428	486	
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	75.0	75.0	75.0	
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	186.2	186.4	186.2	
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	70.2	70.4	70.2	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.603	2.605	2.603	2.604
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.667	2.667	2.667	2.667
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.781	2.776	2.781	2.779
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	2.459	2.354	2.459	2.424



Mario S. Villanueva N.
TÉCNICO LABORATORISTA



Ing. Leónidas Villanueva Albal
CIP. 78839

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"			
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO			
PROPIETARIO:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA			
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA			
CANTERA:	CHULLQUI	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI	
DETALLE:	CANTERA PARA AGREGADO			
FECHA:	MAYO DEL 2023			
ASTM D - 2216 CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO				
MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-4
Suelo Húmedo + Envase	500.0	500.0	500.0	500.0
Suelo seco + Envase	486.2	484.1	486.2	484.4
Peso de Envase	33.5	34.8	32.5	31.8
Peso del Agua	13.80	15.80	13.80	15.80
Peso de Suelo Seco	452.70	449.60	453.70	452.60
HUMEDAD %	3.06%	3.54%	3.04%	3.46%
PROMEDIO %	3.27%			
HUMEDAD				3.27%
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Mario S. Villanueva Navarro TÉCNICO LABORATORISTA </div> <div style="text-align: center;">   Ing. Leivín Vilaverde Abal CIP. 78839 </div> </div>				


PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
PROPIETARIO:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
DETALLE:	CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200
FECHA:	MAYO DEL 2023

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N°200)
(NORMA AASHTO C-117)



PESO ORIGINAL SECO (gr)	P.M. LAVADA SECA (gr)	% MATERIAL FINO
1658	1621	2.23

Observaciones:

Muestra tomada en campo para su procesamiento en laboratorio



Mario S. Quiñoneva Nazario
TÉCNICO LABORATORISTA

Ing. Leivis Villanueva Abal
CIP. 78839

ANEXO 3 RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LADRILLO DE CONCRETO EDAD 7,14 y 28 DIAS



PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO NORMA NTP 399.604

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	17/05/2023	EDAD EN DIAS:	7					
N°	Especimen	Largo (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Máxima KN	Area Bruta cm ²	Resist. Media f'c= kg/cm ²	Objetivo f'c= kg/cm ²
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	310.06	288.00	109.78	140
02	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	307.35	288.00	108.82	140
03	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	310.03	288.00	109.77	140
04	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	306.50	288.00	108.52	140

Nota:

El ensayo a la compresion se realizó sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placha metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

fb medio= 109.22
σ= 0.65
C.V= 0.59
fb= 108.57

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior


Mario S. Quintana N. Quinto
TÉCNICO LABORATORISTA


Ing. Leidy Yáñez
CIP. 78238

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	MAYO DEL 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO
NORMA NTP 399.604**

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	24/05/2023	EDAD EN DIAS:	14
-----------------------	------------	------------------	------------	---------------	----

N°	Especimen	Largo(cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Máxima KN	Area Bruta cm2	Resist. Media f'c= kg/cm2	Objetivo f'c= kg/cm2
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	381.23	288.00	134.98	140
02	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	383.46	288.00	135.77	140
03	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	383.18	288.00	135.67	140
04	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	382.53	288.00	135.44	140

Nota: El ensayo a la compresion se realizó sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placa metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

f_b medio= 135.46
 σ = 0.35
 C.V.= 0.26
 f_b = 135.11

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
 L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior


 Mario S. Santamaría N. 10110
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Ing. Leóides Villanueva Abad
 CIP. 75839

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	JUNIO DEL 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO
NORMA NTP 399.604**

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	07/06/2023	EDAD EN DIAS:	28
------------------------------	------------	-------------------------	------------	----------------------	----

N°	Especimen	Largo(cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Máxima KN	Area Bruta cm2	Resist. Media f'c= kg/cm2	Objetivo f'c= kg/cm2
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	405.07	288.00	143.42	140
02	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	403.57	288.00	142.89	140
03	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	406.06	288.00	143.77	140
04	LADRILLO DE CONCRETO	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	403.32	288.00	142.80	140

Nota:

El ensayo a la compresion se realizó sobre la mtad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placha metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

fb medio= 143.22
σ= 0.46
C.V= 0.32
f_b= 142.76

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
 L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior


 Mario S. Zambrano N. Lario
 TÉCNICO LABORATORISTA



 Ing. Leivick Vilaverde Abel
 CIP. 78839

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y ASERRIN DE PLASTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUANUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	MAYO DEL 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO
NORMA NTP 399.604**

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	24/05/2023	EDAD EN DIAS:	14
------------------------------	------------	-------------------------	------------	----------------------	----

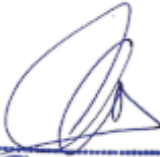
N°	Especimen	Largo(cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Maxima KN	Area Bruta cm2	Resist. Media f'c= kg/cm2	Objetivo f'c= kg/cm2
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	420.91	288.00	149.03	140
02	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	418.65	288.00	148.23	140
03	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	415.52	288.00	147.12	140
04	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	418.12	288.00	148.04	140

Nota: El ensayo a la compresion se realizo sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placa metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

	fb medio= 148.10
	σ= 0.78
	C.V= 0.53
	Fb= 147.32

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
 L2: Largo Inferior A1: Ancho Inferior


 Mario S. Castillo Vera Nieto
 TECNICO LABORATORISTA


 Ing. Leivis Yllanera Alai
 CIP. 78838

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	JUNIO DEL 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO
NORMA NTP 399.604**

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	07/06/2023	EDAD EN DIAS:	28
-----------------------	------------	------------------	------------	---------------	----

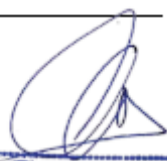
N°	Especimen	Largo (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Maxima (KN)	Area Bruta (cm ²)	Resist. Media (f'c= kg/cm ²)	Objetivo (f'c= kg/cm ²)
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	449.64	288.00	159.20	140
02	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	450.20	288.00	159.40	140
03	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	452.46	288.00	160.20	140
04	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	447.41	288.00	158.41	140

Nota: El ensayo a la compresion se realizó sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placha metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
 L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior

fb medio= 159.30
 σ= 0.73
 C.V.= 0.46
 fb= 158.57


 Mario S. ...
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Ing. Leóndis Villanueva Albal
 CIP. 78839

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET EDAD 7,14 y 28 DIAS



PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO NORMA NTP 399.604

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	17/05/2023	EDAD EN DIAS:	7					
N°	Especimen	Largo(cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Maxima KN	Area Bruta cm2	Resist. Media f'c= kg/cm2	Objetivo f'c= kg/cm2
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	303.48	288.00	107.45	140
02	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	306.39	288.00	108.48	140
03	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	302.60	288.00	107.14	140
04	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	303.79	288.00	107.56	140

Nota:

El ensayo a la compresion se realizo sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placa metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

f_b medio= 107.66
 σ = 0.58
 C.V.= 0.54
 f_b = 107.08

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
 L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior


 Mario S. Zambrano Nolasco
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Ing. Leides Yllaneso Abad
 CIP: 78839

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	MAYO DEL 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO
NORMA NTP 399.604**

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	24/05/2023	EDAD EN DIAS:	14
-----------------------	------------	------------------	------------	---------------	----

N°	Especimen	Largo(cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Máxima KN	Area Bruta cm2	Resist. Media f'c= kg/cm2	Objetivo f'c= kg/cm2
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	330.39	288.00	116.98	140
02	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	327.71	288.00	116.03	140
03	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	329.66	288.00	116.72	140
04	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	330.00	288.00	116.84	140

Nota:

El ensayo a la compresion se realizó sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placha metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

f_b medio= 116.64
 σ = 0.42
 C.V= 0.36
 f_b = 116.22

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
 L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior


 Mario S. Quiroz N. Quiroz
 TÉCNICO LABORATORISTA



 Ing. Leoberto Villanueva Albal
 CIP. 78838

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	JUNIO DEL 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO
NORMA NTP 399.604**

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	07/06/2023	EDAD EN DIAS:	28
------------------------------	------------	-------------------------	------------	----------------------	----

N°	Especimen	Largo (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Máxima KN	Area Bruta cm ²	Resist. Media f _c = kg/cm ²	Objetivo f _c = kg/cm ²
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	372.93	288.00	132.04	140
02	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	370.56	288.00	131.20	140
03	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	370.27	288.00	131.10	140
04	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.5% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	369.26	288.00	130.74	140

Nota:

El ensayo a la compresion se realizó sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placa metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

f_b medio= 131.27
σ= 0.55
C.V= 0.42
f_b= 130.72

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior


Mario S. Quiroz Nolasco
TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leovigildo Villanueva Abad
CIP. 78839

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET EDAD 7,14 y 28 DIAS



PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. GUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO NORMA NTP 399.604

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	17/05/2023	EDAD EN DIAS:	7					
N°	Especimen	Largo (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Máxima KN	Area Bruta cm ²	Resist. Media f'c= kg/cm ²	Objetivo f'c= kg/cm ²
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	274.25	288.00	97.10	140
02	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	272.18	288.00	96.37	140
03	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	271.22	288.00	96.03	140
04	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	273.03	288.00	96.67	140

Nota: El ensayo a la compresion se realizó sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placa metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior

fb medio= 96.54
σ= 0.46
C.V= 0.47
fb= 96.09

MARIO S. CÁRDENAS
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leinides Villaverde Abad
CIP. 78838

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	MAYO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO
NORMA NTP 399.604

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	24/05/2023	EDAD EN DIAS:	14					
N°	Especimen	Largo (cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Máxima KN	Area Bruta cm2	Resist. Media f'c= kg/cm2	Objetivo f'c= kg/cm2
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	305.12	288.00	108.03	140
02	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	305.88	288.00	108.30	140
03	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	308.42	288.00	109.20	140
04	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	304.44	288.00	107.79	140

Nota: El ensayo a la compresion se realizó sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una placha metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

f_b medio= 108.33
 σ = 0.62
 $C.V$ = 0.57
 f_b = 107.71

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
 L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior


 Mario S. Cantamayo N. Leano
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Ing. Leóvilis Villanueva Abad
 CIP. 78839

PROYECTO:	TESIS: "LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y ASERRIN DE PLÁSTICOS PET RECICLADOS EN EL LADRILLO, DISTRITO DE HUÁNUCO-2022"
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. QUITO LOZANO RUTH ELIANA
FECHA:	JUNIO DEL 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BLOQUES DE CONCRETO
NORMA NTP 399.604**

FECHA DE ELABORACION:	10/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	07/06/2023	EDAD EN DIAS:	28					
N°	Especimen	Largo(cm)		Ancho (cm)		Altura (cm)	Carga Máxima KN	Area Bruta cm2	Resist. Media f'c= kg/cm2	Objetivo f'c= kg/cm2
		L1	L2	A1	A2					
01	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	345.00	288.00	122.15	140
02	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	342.28	288.00	121.19	140
03	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	347.79	288.00	123.14	140
04	LADRILLO DE CONCRETO + EL 1.75% DE ASERRIN DE PLASTICO PET	24.0	24.0	12.0	12.0	9.0	347.99	288.00	123.21	140

Nota:

El ensayo a la compresion se realizó sobre la mitad del bloque, distribuyendo los esfuerzos hacia las caras a través de una piacha metálica y estas dimensiones de las unidades se detallan en el cuadro de resultados

f_b medio= 122.42
 σ = 0.95
 $C.V$ = 0.78
 f_b = 121.47

Donde: L1: Largo Superior A2: Ancho Superior
 L2: Largo Inferior A2: Ancho Inferior


 Mario S. Camarero Nolasco
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Ing. Leórida Villanueva Albal
 CIP. 78839

ANEXOS 4
PANEL FOTOGRÁFICO
SE OBSERVA LOS TAMICES PARA
LOS ENSAYO DE GRANULOMETRIA



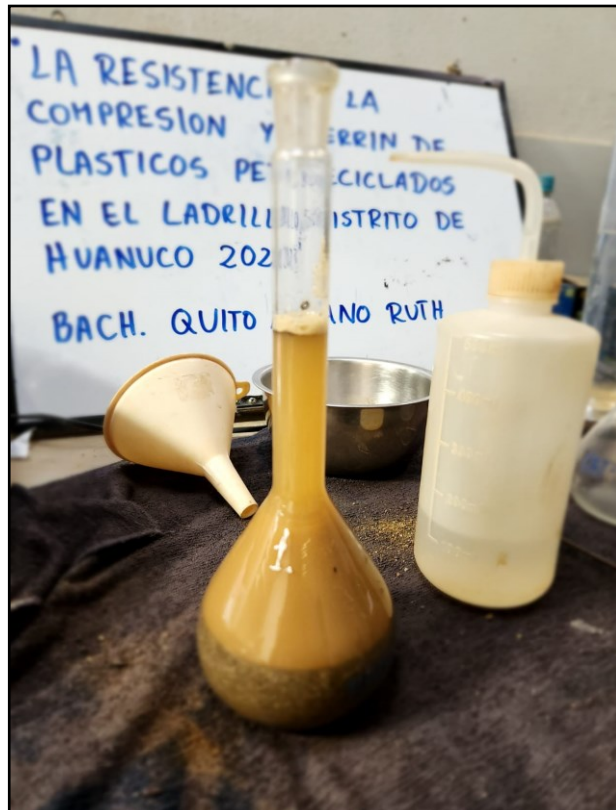
SE OBSERVA EL LLENADO DEL AGREGADO



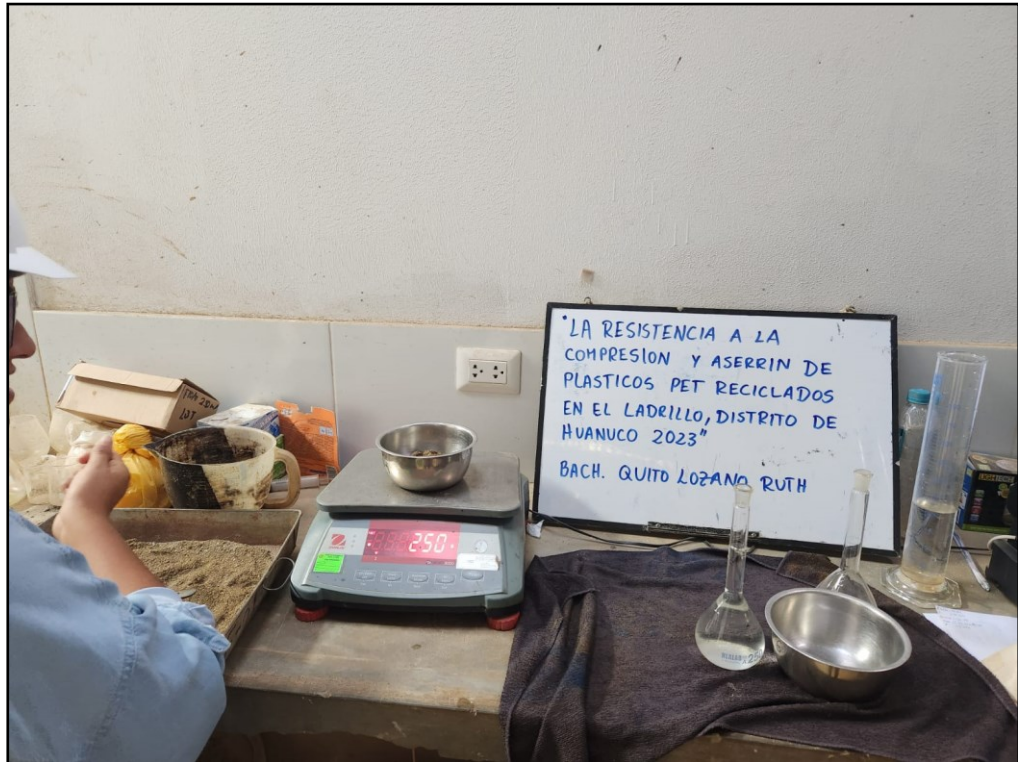
SE OBSERVA EL PESO UNITARIO SECO DEL HORMIGON



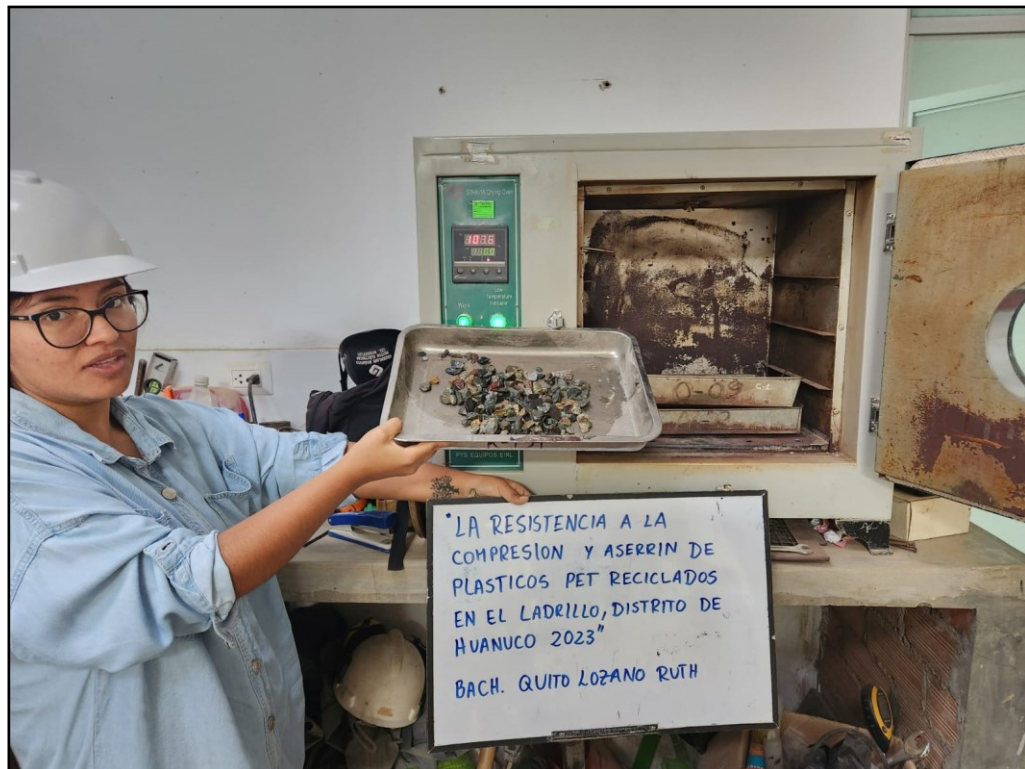
SE OBSERVA EL ENSAYO DE GRAVEDAD



SE OBSERVA EL ENSAYO DE PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO



SE OBSERVA EL PESO HUMEDO DE LA MUESTRA DEL HORMIGON



SE OBSERVA EL HORNO PARA EL SECADO DE LA MUESTRA



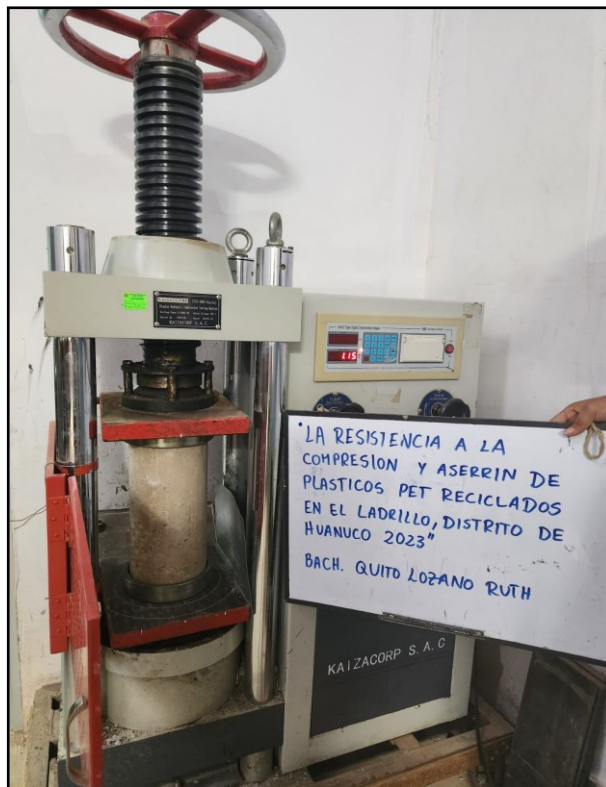
SE OBSERVA EL ENSAYO A COMPRESION



SE OBSERVA EL ENSAYO A COMPRESION



SE OBSERVA EL ENSAYO A COMPRESION



SE OBSERVA EL ENSAYO A COMPRESION