



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de un ladrillo ecológico para determinar la resistencia a la compresión adicionando polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Apagueño Torres, Litho (orcid.org/0000-0002-9025-6549)

Pezo Panduro, Mayra Katherine (orcid.org/0000-0003-2172-0368)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Todo este trabajo lo dedico a la docente por haber enseñado el curso de manera objetiva logrando llegar a mis metas propuestas y seguir con mi camino al éxito profesional.

Litho Apagueño Torres.

Va dirigido a mis padres, hermanas y todas aquellas personas que, con su compañía y perseverancia, me dieron la fuerza necesaria para continuar logrando mis metas.

Mayra Katherine Pezo Panduro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y a mi hija por ser el motor y motivo en mi futuro éxito profesional.

Litho Apagueño Torres.

Agradezco a mis padres, hermanas y a mi hijo por el apoyo. También a aquellas personas que desde el inicio confiaron y me apoyaron emocional y económicamente.

Mayra Katherine Pezo Panduro.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Diseño de un ladrillo ecológico para determinar la resistencia a la compresión adicionando polietileno de alta densidad,

Tarapoto

2023.

", cuyos autores son APAGUEÑO TORRES LITHO, PEZO PANDURO MAYRA KATHERINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 30 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 30- 12-2023 08:24:48

Código documento Trilce: TRI - 0713001



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, APAGUEÑO TORRES LITHO, PEZO PANDURO MAYRA KATHERINE estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño de un ladrillo ecológico para determinar la resistencia a la compresión adicionando polietileno de alta densidad,

Tarapoto

2023.

", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
LITHO APAGUEÑO TORRES DNI: 71417433 ORCID: 0000-0002-9025-6549	Firmado electrónicamente por: APAGUENOL el 30-12- 2023 08:15:35
MAYRA KATHERINE PEZO PANDURO DNI: 72785078 ORCID: 0000-0003-2172-0368	Firmado electrónicamente por: MPEZOPA26 el 30-12- 2023 08:12:10

Código documento Trilce: TRI - 0713002

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1 Tipo y diseño de Investigación	12
3.2 Variables y operacionalización	14
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5 Procedimientos.....	19
3.6 Método de análisis de datos.....	19
3.7 Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN.....	29
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS	36
ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diseño experimental del trabajo de investigación.....	13
Tabla 2: Muestras de los ladrillos y unidad de análisis del trabajo	16
Tabla 3: Instrumentos para recolectar información de la investigación	18
Tabla 4: Propiedades mecánicas del polietileno.....	21
Tabla 5: Propiedades físico mecánicas de los agregados.....	22
Tabla 6: Resistencias obtenidas a las edades de 7, 14 y 28 días	23
Tabla 7: Porcentaje óptimo del ladrillo ecológico al 2% de polietileno de alta densidad.....	24
Tabla 8: Costo unitario entre un bloque patrón y un adicionado al 2% de polietileno de alta densidad	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Conducta de la variable independiente y variable dependiente	13
Figura 2: Resistencias a compresión del ladrillo comercial y ladrillo con polietileno de alta densidad (2%, 4% y 6%).....	26
Figura 3: Diseño óptimo con el 2% de polietileno de alta densidad.....	26
Figura 4: Representación comparativa de los costos entre el ladrillo convencional y adicionado al 2% de polietileno de alta densidad	27
Figura 5: Demostración de las resistencias al 2% de polietileno de alta densidad a los 7, 14 y 28 días	27
Figura 6: Validación gráfica del ladrillo mejorado con polietileno de alta densidad al 2%, 4% y 6%.	28

RESUMEN

La contaminación causada por los plásticos es fácil de encontrar en cualquier parte de la ciudad, es así que nace la necesidad de mejorar un ladrillo convencional y minorar la contaminación, planteando el uso de los plásticos como aditivo para mejorar la resistencia a la compresión del ladrillo. Se presentaron los antecedentes que se enfocan a nuestro tema de investigación, a nivel internacional, en Colombia se ha visto un crecimiento poblacional de manera abrupta por distintos factores, uno de los problemas más alarmantes es la producción y el consumo excesivo de los plásticos, a raíz de ello el factor ambiental se ha visto afectado por los efectos contaminantes que se producen al ser desechados en lugares inapropiados. En base a los resultados, tanto las propiedades de los agregados como del polietileno de alta densidad resultaron aptas para su incorporación, resistencias señalaron que al 2% se ve mayor resistencia del ladrillo con 85.7 kg/cm² sobrepasando notoriamente al ladrillo patrón 53.6 kg/cm². En tanto, el costo del ladrillo común fue de S/. 340.83 mientras que el costo del ladrillo mejorado fue S/. 340.71, en el que se puede diferenciar una cierta ventaja de S/. 0.12.

Palabras clave: Ladrillo, plásticos, ecológico, PAD.

ABSTRACT

Pollution caused by plastics is easy to find in any part of the city, thus the need arose to improve a conventional brick and reduce pollution, proposing the use of plastics as an additive to improve the compression resistance of the brick. . The background that focuses on our research topic was presented. At an international level, Colombia has seen abrupt population growth due to different factors, one of the most alarming problems is the production and excessive consumption of plastics, As a result, the environmental factor has been affected by the polluting effects that occur when they are disposed of in inappropriate places. Based on the results, both the properties of the aggregates and the high-density polyethylene were suitable for incorporation, resistance indicated that at 2% a greater resistance of the brick was seen with 85.7 kg/cm², notably surpassing the pattern brick at 53.6 kg/cm². Meanwhile, the cost of the common brick was S/. 340.83 while the cost of the improved brick was S/. 340.71, in which a certain advantage of S/. 0.12.

Keywords: Brick, plastics, ecological, PAD

I. INTRODUCCIÓN

Se presentaron los antecedentes que se enfocan a nuestro tema de investigación, a **nivel internacional**, señalan los autores Palencia y Núñez (2018) “En Colombia se ha visto un crecimiento poblacional de manera abrupta por distintos factores, uno de los problemas más alarmantes viene siendo la producción y el consumo excesivo de los plásticos” (pág.12). A raíz de ello el factor ambiental se ha visto afectado por los efectos contaminantes que se produce al ser desechados en lugares inapropiados, las estadísticas indican que el 26% de plástico se ha incrementado en los últimos tiempos. La necesidad de emplear estos residuos para la mejora de las ventajas de un ladrillo, el cual se convierta en un producto ecológico para ser aplicado en los procesos constructivos. En tanto, **a nivel nacional**, manifiestan Mendoza y Vílchez (2021) “En los últimos años la ciudad de Lima, viene atravesando una gran crisis ecológica debido a las grandes masas de desechos de plásticos producto de la actividad diaria del ser humano y por supuesto de las distintas industrias” (pág.45). Según los datos estadísticos, en nuestro país se ha generado 712,260.79 toneladas de residuos de plástico y que solo en Lima y Callao se ha generado 339,606.95 toneladas al año. Toda esta crisis se origina por la falta de cultura sobre la recolección y el reúso de este material, lo cual afecta directamente al ecosistema, observando una contaminación terrestre, y marina. Al fin de disminuir estos residuos se visiona adicionar plásticos para la fabricación de ladrillos y que sean utilizados de manera segura. Por último, a **nivel local**, mencionan Encina y Pinedo (2022) “Nuestra ciudad ha venido sufriendo las consecuencias de los residuos de plásticos al no ser colocados en un lugar apropiado, es tanto la demanda que tiene este producto en nuestra zona es alarmante” (pág.24), puesto que se ha visto por diferentes lugares grandes volúmenes de plásticos en terrenos baldíos, calles no asfaltadas, etc. La necesidad de mejorar los bloques de concretos al presentar daños comunes y así también disminuir el excesivo uso del cemento, por ellos se pretende fusionar los plásticos con los componentes del concreto para contrarrestar efectos de ambas problemáticas. En la actualidad en nuestra ciudad se ve reflejado dos aspectos, primero en la ciudad de Tarapoto existen construcciones que aún vienen empleando ladrillos convencionales para las

distintas partidas de ejecución en obra y segundo la gran contaminación generada por los desechos de plásticos que son fáciles de encontrar en cualquier parte de la ciudad, a raíz de ver la necesidad tanto de mejorar un ladrillo convencional y minorar la contaminación, se plantea utilizar plástico para aumentar la resistencia de los ladrillos cuando se someten a presión. Con las problemáticas identificadas se formula el **problema general**: ¿Cuál será la resistencia a la compresión del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto – 2023? Como **problemas específicos**: ¿Cuáles son las propiedades mecánicas que contiene el polietileno de alta densidad, que se adicionará en la investigación propuesta, Tarapoto 2023?, ¿Cuáles con las propiedades físico y mecánicas que presentan el agregado fino y grueso, Tarapoto 2023?, ¿Cuáles son las resistencias a la compresión que se obtendrán al adicionar 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad, al ladrillo ecológico, Tarapoto 2023?, ¿Cuál será el porcentaje óptimo del ladrillo ecológico adicionado con polietileno de alta densidad, para que alcance una resistencia elevada, Tarapoto 2023?, ¿Cuál será el precio unitario de fabricación del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023?. Consecuentemente, se plasmó la **justificación teórica**: debido que por medio de polietileno de alta densidad se pretende la elaboración de un ladrillo con fin de generar mejoramientos en sus propiedades y resistencia del mismo, para obtener una elevada resistencia que sobre pase al ladrillo común. Cabe mencionar que este material se escogió por ser reciclable y de fácil acceso en nuestra zona. La **justificación práctica**: porque se, se planteó con objetivo de solucionar los problemas más comunes de la mezcla, como su cohesividad, trabajabilidad, etc. ya que de ellos depende la obtención de un ladrillo resistente. Como **justificación metodológica**: porque se logró fortalecer un ladrillo al agregar un tipo especial de plástico llamado polietileno de alta densidad al proceso de fabricación, es así como se buscó desarrollar un ladrillo más resistente; además para alcanzar este objetivo, se aplicó un método que permitió la recopilación de información que se centró en las variables a través de instrumentos, técnicas y, por supuesto, ensayos de laboratorio. La justificación por conveniencia: porque el método propuesto permitió elaborar un ladrillo más resistente, es así que por ser un material reciclable que al emplearlo

contribuirá a contrarrestar los efectos que produce en la sociedad. Finalmente, la **justificación social**: porque con la ocupación del polietileno de alta densidad, tiene pensado brindar nuevas formas de elaboración de un ladrillo resistente, que beneficiara tanto al ámbito de la construcción como a la preservación del cuidado del medio ambiente. Con todo lo planteado líneas anteriores, se plantea el **objetivo general**: Determinar la resistencia a la compresión del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023. Así mismo, se plantea los **objetivos específicos**: Demostrar las propiedades mecánicas que contiene el polietileno de alta densidad, al adicionarlo en la investigación propuesta, Tarapoto 2023. Determinar las propiedades físico y mecánicas que presentan el agregado fino y grueso, Tarapoto 2023. Determinar las resistencias a la compresión que se obtendrán al adicionar 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad, al ladrillo ecológico, Tarapoto 2023. Determinar el porcentaje óptimo del ladrillo ecológico adicionado con polietileno de alta densidad, que alcance una resistencia elevada, Tarapoto 2023. Establecer el precio unitario de fabricación del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023. Por tanto, se estableció la **hipótesis general**: La resistencia a la compresión del ladrillo ecológico mejorará notablemente al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023. En cuanto, a las **hipótesis específicas**: Las propiedades mecánicas que contiene el polietileno de alta densidad, tendrán un buen comportamiento al ser añadidos en el diseño del ladrillo ecológico en la investigación presentada, Tarapoto 2023. Las propiedades físico y mecánicas que presentan los agregados fino y grueso aumentarán la resistencia a compresión del diseño, Tarapoto 2023. Las resistencias a la compresión que se obtendrán al adicionar 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad, superarán a un ladrillo convencional, Tarapoto 2023. El porcentaje óptimo adicionado con polietileno de alta densidad, permitirá obtener un ladrillo ecológico de alta resistencia, Tarapoto 2023. El precio unitario de fabricación del ladrillo, ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, beneficiará de manera rentable al ámbito constructivo, Tarapoto – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Para mejorar aún más nuestro estudio se propuso como **antecedentes internacionales:** a **Abril; Bermúdez (2020)** que mencionan que “La abundante producción y acumulación de residuos plásticos genera diversos problemas que afectan a la población. A pesar de esto, la industria colombiana sigue produciendo estos, principalmente los bienes descartables de un solo uso” (p.56). Asimismo, que en la industria de la construcción propone cada vez el uso de materiales reciclables y sostenibles, para minorar dos factores primordiales, como mejorar las ventajas de un concreto y contrarrestar los efectos negativos tanto de los desechos como de los componentes del concreto. El método empleado fue aplicado, además el diseño de su estudio fue experimental; donde emplearon 24 probetas de concreto como muestra, en las cuales cambiaron una parte del material por plástico de alta densidad en diferentes cantidades: 10%, 20% y 30%. Cuando probaron la resistencia de estos pedazos después de 28 días, encontraron que el concreto normal tenía una resistencia de estos pedazos después de 28 días, encontraron que el concreto normal tenía una resistencia de 3.733 kg/cm²; además el concreto con un 10% de plástico tenía una resistencia de 3.570 kg/cm²; el 20% tenía 3,344 kilogramos por centímetro cuadrado; y el 30% tenía kg/cm². Concluyendo que a mayor proporción del 10% las resistencias comienzan a descender, por lo que se recomienda emplear cantidades menores. De tal forma, también se tiene a, **Carvajal et al. (2018)** que nos manifiestan lo siguiente: “Al añadir PEAD la mezcla que se realiza del mortero pierde tanto la resistencia a la flexión como a la compresión, pero al no tener relación entre la cantidad mayor que añadida, lo que provoca a una mayor reducción de la resistencia” (p.110). Planteó como objetivo principal la evaluación de adicionar PEAD para determinar su efecto sobre las propiedades del concreto, tal es el sentido que esta incorporación tiende a favorecer de manera enorme a la preservación del ecosistema, por ser un material reciclable proveniente de las bolsas plásticas. Para llevar a cabo el estudio se determinó una investigación aplicada de diseño experimental puro porque tanto la variable independiente como dependiente fueron manipuladas a través de ensayos, porque se definió como muestra un total de 36 testigos con cantidades de inclusión del 0.2%, 0.5% y 0.8% de PEAD. Basándose en los resultados,

indicaron que las fuerzas obtenidas en relación con los porcentajes ya mencionados resultaron un patrón de 443 kg/cm² y los adicionados con PEAD, 329 kilogramos por centímetro cuadrado, 344 kg/cm² y 311 kg/cm² en un curado de 28 días. Por lo que se concluye que este material al concreto hace que el concreto sea menos resistente, pese ello se establece que entre el 0.2% y 0.5% con la resistencia obtenida se podría ocuparlo para elementos de menores cargas. Por último, está presente, **Kazeminezhad; Ramhormzy; Safakhah (2023)** que nos comentan que “A raíz de la problemática, es necesario estudiar, planificar y promover el uso de residuos plásticos como sustituto de los áridos en la producción de hormigón para mitigar diversos efectos” (p.32). Manifestó que son muchos los usos que le dan a estos tipos de materiales, por las propiedades que presentan y por las consecuencias negativas que trae consigo tanto su producción como su consumo. Existe muchos estudios que afirman que la utilización de estos materiales viene cobrando valor como reemplazo del cemento por ser el material que más contaminación produce en el ambiente. Se ha empleado la metodología aplicada y con un diseño pre experimental porque el objeto de estudio será sometido a distintos ensayos para identificar las ventajas que proporciona, en cuanto a la muestra se seleccionaron un total de 45 especímenes de concreto con adiciones del 10%, 30%, 60% de Pet y 0.5%, 1.5% y 3% de PP. Los resultados obtenidos a los 28 días mostraron lo siguiente: en cuanto al PET un concreto patrón 215.00 kg/cm², con las adiciones 210.5 kg/cm² al 10%, 226.8 kg/cm² al 30% y 264.6 kg/cm² al 60% superando notablemente al concreto patrón, en cuanto al PP un concreto 213.4 kg/cm², también de 223.5 kg/cm² y 250.9 kg/cm² al 3%. Por tanto, concluye que el Pet es el que mayor resistencia brinda a un concreto. También se presenta los **antecedentes nacionales**, en donde los autores **Espinoza; Martínez (2022)** mencionan que “El plástico es un material que se ha convertido de uso muy común por ser ligero y libre de corrosión, por lo que suele ser un material duradero y económico” (p.89). Su propósito fue averiguar cómo afecta el uso de plástico de alta densidad a la fuerza del concreto; por ende, su trabajo fue descriptivo, de tipo aplicada, con diseño- experimental, porque para obtener los resultados fue necesario la manipulación de ambas variables, para ellos se estableció una muestra de 60 probetas para las que se establecieron

proporciones del 5%, 7% y 10%, es decir se diseñaron 15 muestras por cada grupo experimental. Luego de realizar los experimentos, indicaron que la resistencia del concreto estándar es de 240.33 kilogramos por centímetro cuadrado (Kg/ cm²); además se añade un 5% de polietileno al concreto, la resistencia es de 228.44% kg/cm², lo que es bastante fuerte, sin embargo, al aumentar la cantidad de plástico al 7% y al 10%, la resistencia del concreto disminuye a 207.7 kg/ cm² y 178. 25 kg/ cm², respectivamente, lo que indica que cuando se agrega más plástico, el concreto se vuelve menos resistente. Por lo tanto, recomiendan que no se añada más del 5% de plástico, ya que así obtendrás una resistencia adecuada que se puede utilizar en proyectos de diseño. Además, los autores, **Valenzuela; Huamán (2018)** nos dicen “Para el concreto F’c= 210 kg/cm² con la inclusión de material PET tiene mejor firmeza en comparación con el concreto con la adición del material PEAD con concreto F’c=210 kg/cm²” (p.11). En tal sentido, se centró en comparar dos tipos diferentes de concretos que ambos tienen una resistencia de 210 kg/ cm², lo que significa que ambos son igualmente fuertes en términos de resistencia a la compresión; uno de ellos tenía plástico PET agregado y el otro tenía plástico PEAD agregado, en cantidades del 1%, 2% y 3% para ambas materiales, para ello se determinó que el proyecto estaría enfocado en un análisis aplicado de tipo experimental, el cual contará con una muestra de 36 especímenes, distribuidos en 4 grupos (0%, 1%, 2% y 3%), es decir 12 diseños para cada grupo. En cuanto al desarrollo de la investigación, primero se realizó un análisis con respecto a la disponibilidad de los materiales, las cuales serán añadidas al concreto, previo a la realización de los testigos de concreto, fue necesario realizar todas las pruebas y ensayos requeridos por las normas tanto para los materiales de agregado grueso como para los de agregado fino. Finalmente, después de dejar que las muestras se endurecieran, las pruebas de resistencia a la compresión mostraron que el concreto original con una resistencia de 210 kg/ cm² mejoró significativamente cuando se le añadió un 1%, 2% y 3% de PET. Por otro lado, al concreto con la adición de PEAD, aumentó su dureza en un 11%, 18% y 19%, respectivamente; de tal manera llegaron a la conclusión que el concreto adicionado con Pet es el que mejores condiciones de dureza proporciona, así mismo un Slump adecuado para su trabajabilidad. También,

los autores **Bravo; Carrasco (2019)** comentan que “Los plásticos son el segundo lugar de residuos más grande del mundo. Según el Ministerio del Ambiente, el 10% de los residuos en el Perú son plásticos y solo el 1.9% se recicla” (p.09). Tuvo como objetivo principal obtener un concreto mejorado que brinde mejores resistencias que uno comercial, para ello pretende la adición del HDPE por ser un material de mayor producción en nuestro país, ya que solo un 1.9% se recicla. Se determinó como muestra un total de 108 testigos en cantidades distribuidas del 0%, 2%, 4% y 6% en base al peso del hormigón. Cabe indicar que para cada diseño se desarrollaron 27 probetas que fueron sometidas a edades de 7, 14 y 28 días. El material a añadir se recolectó producto del reciclaje previo a su trituración y lavado, trabajando con una dimensión aproximadamente de 6.5mm a 9.0mm, para hacer el concreto, se encontraron materiales que cumplían con todas las reglas y estándares necesarios, y luego se hizo la mezcla siguiendo un método llamado AC. En definitiva, concluyeron que al agregar HDPE al concreto, se logra un aumento de resistencia del 4.91%, 11.19% y 11.62% en comparación con el concreto estándar. Finalmente, como **antecedentes locales**, se tiene a los autores, **Ramos; Sáenz (2021)** nos hacen de conocimiento que “Según los antecedentes, alrededor del 90% de los plásticos utilizados en el mundo son el PEAD , que se utiliza para fabricar tuberías, envases, juguetes, entre otros” (p.14), se enfocaron en encontrar la forma de hacer concreto reemplazando parte del área con Pead, debido a que este material se encuentra en grandes volúmenes en el medio ambiente y que ni siquiera son reutilizados o reciclados a fin de contrarrestar la contaminación. Todo ello con el fin de evaluar la influencia que produce el Pead en las propiedades del concreto. Para ello, la investigación fue aplicada de nivel explicativo, puesto que en el desarrollo se realizó comparaciones entre cada prueba, a raíz de ello se especificó una muestra de 30 probetas con variaciones de 5% y 10%. Después de hacer todas las pruebas necesarias, encontraron que después de 28 días, el concreto con un 5% de Pead añadido tenía una resistencia de 162.362 kilogramos por centímetro cuadrado, pero cuando aumentaron la cantidad de Pead al 10% la resistencia bajó a 145.342 kilogramos por centímetro cuadrado, lo que indica que a medida que se agrega más Pead, la solidez del concreto disminuye. Los

resultados permitieron concluir que con mientras mayor es el porcentaje de adición de este tipo de material, la dureza de un concreto comenzará a descender de manera notoria, por lo que estos autores recomiendan incluir variaciones menores a lo propuesto en el proyecto. Por consiguiente, se tiene a **Aguilar (2022)** que no dice que “La reutilización del polietileno PET ha sido uno de los temas principales en la comunidad científica debido a que conforma uno de los principales materiales de desecho” (p.10). Se enfocó en el diseño de ladrillos de concreto al agregar polietileno con el objetivo de mejorar su resistencia; el propósito de este estudio es investigar cómo la adición de polietileno afecta las características físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto. Cabe mencionar que para llevarse a cabo el estudio se propuso un método científico, de carácter aplicado y con un nivel descriptivo, que constó de un diseño experimental, por tanto, se definió como muestra alrededor de 40 ladrillos con proporciones del 3%, 5% y 10%, es decir se realizaron 10 réplicas por cada diseño tomando en cuenta también al concreto patrón, por lo que para la obtención del diseño se desarrolló pruebas y ensayos en el laboratorio correspondiente. Los resultados que se lograron fueron los siguientes: patrón un $f'c= 178.81 \text{ kg/cm}^2$, con el 3% un $f'c= 129.81 \text{ kg/cm}^2$, con el 5% un $f'c= 116.04 \text{ kg/cm}^2$ y con el 10% 85.98 kg/cm^2 , concluyendo que las adiciones mientras sean más elevadas, la resistencia tiende a ser menor, por lo que la recomendación principal es que para obtener resultados favorables se debe aplicar bajos porcentajes. Así mismo, los autores, **Meza; Pérez (2021)** nos comentan que “El plástico es el residuo más desechado, sumando 3.600 toneladas al año; sorprendentemente, el 11% de estos residuos termina en el océano, lo que lo convierte en una fuente significativa de contaminación”(p.14). Plantearon como objetivo determinar la mejoría del concreto convencional a la resistencia a compresión reemplazando al agregado grueso por plástico triturado, dicho proyecto es experimental y analizada cuál es su efecto en la variable dependiente, la muestra realizada fue de 24 probetas cilíndricas, detallando 8 probetas por cada diseño, con adiciones de 0%, que es el diseño patrón y los otros restantes con adición de 2%, 4% y 6%, en este en la investigación, utilizaron técnicas como instrumentos para recolectar información, como formularios y la técnica de observación; asimismo, Concluyeron que añadir un

2% de PET es la mejor opción, dado que casi iguala la resistencia mínima requerida de 209.95 kg/ cm² después de que el concreto se endurece durante 28 días; esto significa que el concreto con un 2% de PET es muy parecido a una resistencia al concreto estándar con una resistencia de 210 Kg/ cm². Por otro lado, se exponen las teorías relacionadas en relación con el polietileno de alta densidad, empezando por la definición conceptual, de Barzola et al. (2018), “Determina el polietileno de alta densidad como un elemento constituido de diversas unidades de etileno” (p.06). Es caracterizado principalmente por su rigidez y resistencia, por lo que resalta su importancia al ser un material duro capaz de soportar impactos, a la tracción, compresión y a las temperaturas altas o bajas. Cabe mencionar que de acuerdo a sus características es incoloro y muy fácil de procesar. En tanto, como **definición operacional**, se empleará “polietileno de alta densidad” en diferentes cantidades del 2%, 4% y 6% como un aditivo que busca incrementar la resistencia de un concreto. Según Rodríguez (2018) en su análisis propuesto menciona “La importancia de utilizar este tipo de aditivos, por ser un material perteneciente al grupo de los polímeros polietilenos y por ser un material empleado para la producción de botellas de plástico, entre otros productos” (p.15). En tal sentido, su uso se debe que este aditivo es encontrado en grandes masas entre la variedad de utensilios del día a día, como en las botellas, electrodomésticos, juegos, etc., para ello propuso en su investigación variaciones del 10% y 20%, en la que obtuvo resistencias favorables con la primera adición. Seguidamente, se propusieron, como **dimensiones**, las propiedades físicas del polietileno de alta densidad, las propiedades físicas y mecánicas del agregado fino y grueso y las resistencias a compresión con adiciones del 2%, 4% y 6%. El autor Vásquez (2021) comenta que “La elaboración de las dimensiones en un proyecto de investigación es crucial, dado que permite saber hacia dónde quiere llegar la investigación” (p.45). “Para las propiedades tanto del concreto como del aditivo, es recomendable que los laboratorios tengan certificados que aseguren que los resultados sean confiables”, además, recomienda que los datos que se obtengan deben ser respetados para ver qué tanta influencia tiene el aditivo en el diseño. En cuanto, a los **indicadores**, en cuanto al polietileno de alta densidad, se estableció el PH, la densidad, la absorción, cómo también el

módulo de fineza. , en lo que respecta a las resistencias fueron los ladrillos de concreto. Se tiene al autor Arteaga y Vásquez (2022) que manifiesta que “Para lograr medir un objeto de estudio es necesario la determinación de los indicadores, ya que ello nos permitirá dar con los objetivos” (p.28). De tal manera, menciona al módulo de fineza como un factor importante para saber la finura del material con el que se va a trabajar, define también a la densidad como aquella relación establecida entre el peso, el diámetro que ocupa, también define a los especímenes como muestras que presentan cualidades representativas. Para finalizar como escala de medición, la razón. Posterior a todo lo mencionado se expone las teorías científicas que se relacionen con la segunda variable (resistencia a la compresión); donde la definición conceptual, se tiene a Palencia y Núñez (2018) que “Precisa la resistencia a la comprensión es una prueba importante que se realiza en todo el concreto; sirve para medir cuánto peso puede soportar” (p.89), todo ello mediante la máquina prensa la cual somete la presión en las dos caras de los especímenes cilíndricos. Como **definición operacional**, debido a que se busca incrementar la resistencia a la compresión media mediante la utilización de polietileno de alta densidad. Además, los autores Quispe y Villareal (2019), mencionan que “El uso del material Pead favorece en dos aspectos tanto a la resistencia de un ladrillo ecológico como también a minorar la contaminación al ambiente por este tipo de material” (p.52). En su estudio incluye adiciones de Pead en cantidades del 2%, 4% y 6% para el diseño de un ladrillo, el cual proporcionó elevadas resistencias superando a un convencional, por lo que recomiendan su uso en cantidades similares. De tal manera, se mencionan las **dimensiones**, porcentaje óptimo para el diseño y viabilidad económica. Espinoza (2020) señala que “Toda dimensión que se establezca debe ser acorde a una visión de lo que se pretende conseguir con el proyecto, por lo general se establecen el diseño óptimo con el que el concreto alcanzara su mayor resistencia” (p.29). Así mismo, el aspecto económico para poder establecer una comparación de costo. En su análisis define indicadores similares a lo que se viene proponiendo en el estudio. Por consiguiente, se presentan los **indicadores**, Dosificación por cada componente respecto al porcentaje óptimo y el costo unitario en relación con la viabilidad económica. Cruz et al. (2019) en su análisis menciona que “Para

establecer los indicadores se deben tomar en cuenta herramientas que permitirán medir a las dimensiones que se plantean” (p.39), por lo que estableció dosificaciones de cada componente, arena 734.7 kg/m³, piedra 1007.1 kg/m³, cemento 382.0 k/m³ y agua 198.3 L (p. 89). Además, la forma de escala de medición, se realizó por medio de la razón.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

Mousalli (2018) “Lo definió como un conjunto de métodos y estrategias, seleccionadas por el investigador para que mediante la lógica se combinen a fin de dar solución eficiente a los problemas planteados en el estudio” (p.12). Además, sirve como una guía para poder realizar el desarrollo del proyecto.

3.1.1 El tipo de investigación

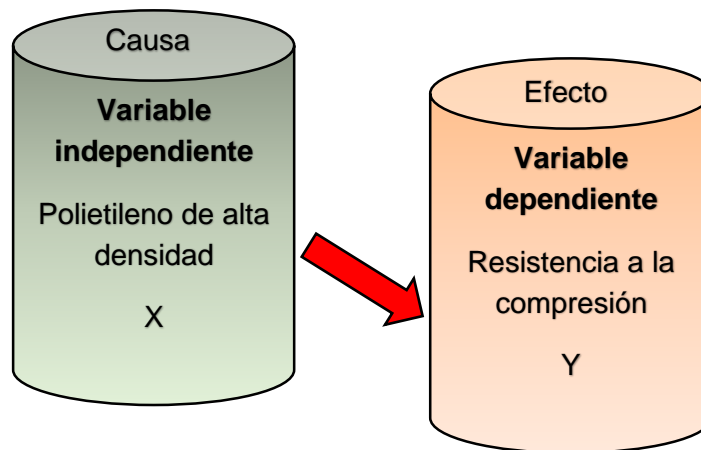
Se caracterizó por ser de tipo aplicada, Como asegura Vargas (2018) “estas investigaciones se enfocan en encontrar soluciones a problemas específicos en un lugar determinado; de modo que el objetivo es utilizar lo que sabemos para resolver situaciones reales” (p.18). La investigación propuesta hizo uso de un enfoque cuantitativo correlacional transversal, por lo que Collado (2018) justifica que “Para el armado y la ejecución del proyecto tomó como método a la recolección de información para tener una mejor visión sobre lo que se quiso lograr con los objetivos planteados dentro de un estudio” (p.58).

3.1.2 Diseño de Investigación

El trabajo se basó en un diseño pre experimental, que consistió, según Ramos (2021) “En la aproximación al objeto de estudio que se tiene pensado someter a prueba, mediante un tratamiento para poder medir a las variables del estudio y poder corroborar los efectos que se produce con lo incorporado” (p.72).

Al llevar a cabo este tipo de trabajo, se logró comprender las relaciones que existen entre las variables de estudio; lo que indica que al implementar (polietileno de alta densidad) que afecta la capacidad del ladrillo para resistir la presión o la fuerza.

Figura 1: Conducta de la variable independiente y variable dependiente.



Fuente: Elaboración de los mismos testistas.

Se detalla en qué consistirá el diseño del proyecto de investigación propuesto mediante el siguiente esquema.

Tabla 1: Diseño experimental del trabajo de investigación

	O1(7d)	O2(14d)	O3(28d)
GE 1	X1: (concreto adicionado al 2% Polietileno de alta densidad)	X1: (concreto adicionado al 2% Polietileno de alta densidad)	X1: (concreto adicionado al 2% Polietileno de alta densidad)
GE 2	X2: (concreto adicionado al 4% Polietileno de alta densidad)	X2: (concreto adicionado al 4% Polietileno de alta densidad)	X2: (concreto adicionado al 4% Polietileno de alta densidad)
GE 3	X3: (concreto adicionado al 6% Polietileno de alta densidad)	X3: (concreto adicionado al 6% Polietileno de alta densidad)	X3: (concreto adicionado al 6% Polietileno de alta densidad)
GC	X0: (concreto sin adición de polietileno de alta densidad)	X0: (concreto sin adición de polietileno de alta densidad)	X0: (concreto sin adición de polietileno de alta densidad)

Fuente: Elaboración de los mismos testistas.

Donde:

GE: Grupo experimental con adición de polietileno de alta densidad.

GC: Grupo control.

X0: Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin adición de polietileno de alta densidad.

X1: Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 2% de polietileno de alta densidad.

X2: Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 4% de polietileno de alta densidad.

X3: Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 6% de polietileno de alta densidad.

O1, O2, O3: Observación a los 7 días, 14 días y 28 días.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Polietileno de alta densidad.

- **Definición conceptual**, Barzola et al. (2018), "Determina el polietileno de alta densidad como un elemento constituido de diversas unidades de etileno" (p.06). Es caracterizado principalmente por su rigidez y resistencia, por lo que resalta su importancia al ser un material duro capaz de soportar impactos, a la tracción, compresión y a las temperaturas altas o bajas. Cabe mencionar que, de acuerdo con sus características, es incoloro y muy fácil de procesar.
- **Definición operacional**, se utilizó polietileno de alta densidad en variaciones del 2%, 4% y 6% como un aditivo que busca incrementar la resistencia de un ladrillo. Para ello, se realizaron ensayos de laboratorio como la granulometría y el peso específico del aditivo mencionado.
- **Dimensiones**, **N° 01**: las propiedades mecánicas del polietileno de alta densidad, **N° 02**: las propiedades físicas y mecánicas del agregado fino y grueso y **N° 03**: las resistencias a compresión con adiciones del 2%, 4% y 6%.
- **Indicadores**, para las propiedades del polietileno de alta densidad se estableció **N° 01**: la densidad, resistencia al impacto y coeficiente dinámico, para las propiedades de los agregados, **N°02**: la granulometría, el peso específico, la absorción y el módulo de fineza, en lo que respecta a las resistencias fueron **N°03**: los ladrillos de concreto.
- **Escala de medición**, De razón.

Variable dependiente: Resistencia a la compresión.

- **Definición conceptual,** Palencia y Núñez (2018) “Precisa que la resistencia a la compresión es aquel método que todo hormigón debe pasar con el fin de medir la capacidad de soporte que aguante” (p.89), todo ello mediante la máquina prensa, la cual somete la presión en las dos caras de los especímenes cilíndricos.
- **Definición operacional:** se pretendió incrementar la resistencia a la compresión mediante el uso del polietileno de alta densidad. Para dar con las resistencias se hizo uso de la prensa hidráulica a fin de que los ladrillos sean sometidos a presión en sus dos caras transversales.
- **Dimensiones, N° 04:** porcentaje óptimo para el diseño y **N° 05:** viabilidad económica.
- **Indicadores, N° 04:** dosificación por cada componente respecto al porcentaje óptimo y **N° 05:** el costo unitario en relación a la viabilidad económica.
- **Escala de medición,** La razón.

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1 Población

Como indica Carrillos (2018), “es como el universo de elementos, cosas, personas, entre otros, que poseen características parecidas y de las cuales se requiere conocer algún aspecto en un contexto determinado y sobre todo que sea posible su medición” (p.32). El presente proyecto estuvo constituido por un total de 36 ladrillos sin adición y adicionados como parte de la población.

- **Criterios de inclusión:** tamaño de los ladrillos, prensa calibrada, moldes para la fabricación de los ladrillos.
- **Criterios de exclusión:** materiales inadecuados, equipos no certificados.

3.3.2 Muestra

De acuerdo con Arias y Covinos (2022) “Indica que la muestra es aquel conjunto pequeño que representa a una parte del universo y de la cual se realizarán estudios con la finalidad de lograr datos veraces para la investigación” (p.124). Para continuar con el desarrollo del proyecto se estableció como muestra a un total de 36 ladrillos de concreto, su distribución consistió en la elaboración de 9 diseños para cada grupo (un grupo control y tres experimentales), los adicionados fueron en cantidades del 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad.

3.3.3 Muestreo

De acuerdo con nuestro estudio propuesto, se planteó un muestreo **no probabilístico**. El autor Hernández (2021) “Lo estableció como aquella técnica empleada por el investigador en la que escoge modelos basados en la subjetividad más no al azar” (p.71). Respecto al desarrollo de nuestro estudio, es importante mencionar que se respetó como base fundamental el reglamento nacional porque es ahí donde se establecen los puntos claves y primordiales para la ejecución de un correcto diseño. Por tanto, dentro del trabajo investigativo se planteó como principal propósito la fabricación de un ladrillo ecológico por la utilización del polietileno de alta densidad como aditivo (2%, 4% y 6%) para hacer que el ladrillo sea más resistente a la compresión. Para lograr con todo lo propuesto, el diseño experimental consistió en un grupo patrón y tres grupos experimentales con las adiciones mencionadas, por lo que en total se elaboró 36 ladrillos para posteriormente ser curados a edades comunes (7, 14 y 28 días) y finalmente ser sometidas a prensa para la obtención de los resultados.

3.3.4 Unidad de análisis

Se refiere a cada sujeto que forma parte de la muestra, por lo que todas sus características van a ser medidas. Para un mejor panorama sobre la valoración de los ladrillos se presenta la siguiente tabla.

Tabla 2: Muestras de los ladrillos y unidad de análisis del trabajo.

Ladrillos de concreto con polietileno de alta densidad en variaciones del 0%, 2%, 4% y 6%					
EDADES	PATRÓN	2%	4%	6%	Parcial
7 días	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	12 unid
14 días	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	12 unid
28 días	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	12 unid
Total					36 unid

Fuente: Elaboración de los mismos tesisistas.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Urbano y Yuni (2020) hacen mención de que “Cuando se habla de técnicas, se refiere a las estrategias o métodos que se emplean para seleccionar y examinar distintas formas de datos” (p.02). Así mismo, se refiere que son un grupo o conjuntos de distintas herramientas que nos ayudan a recopilar información útil con fines de un análisis o investigación, favoreciendo a los investigadores pueda adquirir información apropiada para dar respuestas y soluciones a los problemas ya planteados en un principio. Por otro lado, exponen que una de las técnicas más aplicadas y utilizadas es la observación, la cual consiste particularmente en observar al objeto de estudio o fenómeno de interés, pueden ser grupales e individuales, así mismo comenta que el investigado o investigadores deberán tomar apuntes o grabaciones para tener los datos más adecuados y relevantes. En lo que respecta al proyecto, se empleó la observación como técnica para recoger información relevante.

Instrumento

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) en su investigación se refieren “Al instrumento como un principio en el cual los investigadores tendrán que valerse para poder tener cercanía a los fenómenos o personas de estudio y poder sacar información de ellos” (p.42). También dice que los instrumentos son medios, los cuales serán empleados para recolectar y almacenar toda la información extraída, como por ejemplo en fichas, formatos, entre otros. Es así que para el

trabajo se diseñaron instrumentos de evaluación que forman parte de la toma de información.

Tabla 3: Instrumentos para recolectar información de la investigación

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Pruebas de las propiedades físicas del polietileno de alta densidad.	Ficha de registro	Norma N.T.P ISO 4427
Prueba de las propiedades físico y mecánicas del agregado fino y grueso.	Ficha de registro	Norma N.T.P 400.037 (ASTM C 33)
Ensayo de la resistencia a compresión del ladrillo.	Ficha de registro	Norma N.T.P 339.034 (ASTM C 39) N.T.P 399.602

Fuente: Elaboración de los mismos tesisistas.

Validez

Aparicio et al. (2018) comentan “esto se refiere a cuán exactamente algo se mide en un estudio o idea con exactitud, puesto que es muy importante al momento de realizar una indagación, ya que de estos dependerá el nivel de creencia que puedan adquirir los resultados” (p.89). Con referencia a nuestro estudio, para su ejecución se utilizó el programa Excel y las fichas de registro como instrumento para poder llevar una anotación adecuada, las cuales fueron obtenidas del sitio donde se realizaron las pruebas (ensayos).

Confiabilidad

En el caso de Martínez (2018) “es el grado en el cual un instrumento produce resultados coherentes, puesto que su implementación o aplicación de manera consecutiva y repetida al mismo objeto de estudio producirá siempre los mismos datos” (p.145).

Cabe recalcar que lo que se empleó en esta indagación fue producto de los datos del laboratorio, bajo la supervisión certificada de un laboratorista correspondiente y utilizando los equipos adecuados.

3.5 Procedimientos.

El análisis presentado se basa en responder al objetivo principal, con el fin de garantizar la resistencia a compresión conforme a N.T.P. 339. 034. Se dio comienzo con el desarrollo, mediante la identificación de los materiales que se van a emplear para el diseño, siendo los agregados (N.T.P 339.235) extraídos de las canteras adecuadas y correspondientes para un mejor uso. Posteriormente a ello, se continuó con la obtención de nuestro aditivo (N.T.P ISO 4427), mediante la búsqueda de alguna entidad que nos proporcione junto con su ficha técnica para obtener las características del aditivo. También se realizaron todos los ensayos correspondientes a los agregados (la granulometría basándonos en la N.T.P 400.012, contenido de humedad según la N.T.P 339.185, absorción como dice la N.T.P 339.232 y otros). Seguidamente, cuando se haya obtenido todos estos resultados, se prosiguió a la realización del diseño implementando el polietileno de alta densidad en cantidades del 2%, 4% y 6%, para luego poder colocarlos en los moldes de 12cm x 20cm x 40cm, y finalmente después del proceso de curado a los días de 7, 14 y 28 como manda la N.T.P 334.006, fueron llevadas a la prensa, para obtener sus resistencias según indica la N.T.P 339.034.

3.6 Método de análisis de datos

Morales (2018) señala que “Este método se enfoca a la organización y modelación de datos extraídos, las cuales serán ilustradas de manera correspondiente a través de gráficos, tablas e imágenes” (p.10), así como evaluar los datos de probabilidad y estadísticos, con la finalidad de respaldar las decisiones y sacar conclusiones sobre la información obtenida. Es por ello, que nuestro estudio utilizó la regresión simple a fin de establecer la magnitud en la que están relacionadas nuestras variables, todo se basó en este proceso, como fase 1: la selección a cerca del software, fase 2: ejecución del mismo software, fase 3: la revisión del lugar donde estén los datos codificados, fase 4: evaluación del instrumento que tan confiable y válido puede ser, fase 5: análisis y visualización de los datos por cada una de las variables, fase 6: interpretación de las posibles respuestas mediante la prueba estadística, fase 7: desarrollo de los análisis adicionales y fase 8: preparación de los resultados para ser

representado mediante gráficos, barras, y otros, para que de esa manera la comprensión sea mucho más fácil.

Aspectos éticos

El objetivo principal del estudio consistió en mejorar la resistencia de un ladrillo ecológico mediante la adición de polietileno de alta densidad, donde estuvo sujeto a las normas E.060 y E.070, NTP 4427, 400.037, 339.034 y 399.602. Además, los investigadores fueron los responsables de presentar los resultados obtenidos con total transparencia y honestidad, notándose sus valores y ética. Finalmente, para el desarrollo del presente proyecto científico se respetó la guía de productos observables. Además, la normativa ISO 690 -2, el código de ética de la UCV N°470 – 2021/UCV y la resolución N°531 – 2021/UCV, sobre el reglamento de propiedad intelectual, con el objetivo de lograr la total transparencia libre de plagio.

IV. RESULTADOS

4.1 Se ha demostrado las propiedades mecánicas que contiene el polietileno de alta densidad, que se adicionará en la investigación propuesta, Tarapoto 2023.

Tabla 4: Propiedades mecánicas del polietileno

Propiedades	Método de ensayo	Valor	Unidad
Densidad	DIN 53 479	0.98-0.96	g/cm ³
Esfuerzo en el punto de fluencia	DIN 53 455	24-31	MPa
Alargamiento a la rotura	DIN 53 455	400-800	%
Módulo de elasticidad a la tensión	DIN 53457	1000-1400	MPa
Dureza de penetración a la bola (30s)	DIN 53 457	45-60	MPa
Resistencia al impacto	DIN 53 453	No rompe	KJ/m ²
Coefficiente dinámico de fricción		0.29	N/mm ²

Fuente: Juntas Industriales y Navales

Interpretación: La valoración de las propiedades físicas del polietileno de alta densidad se describe en la presente tabla, donde se puede observar que una de sus propiedades es la densidad, con un valor de 0,98-0,96 g/cm³, límite elástico con un valor de 24 - 31 MPa, el alargamiento a la rotura, la longitud es de 400-800%, el módulo de tracción es de 1000-1400 MPa, la dureza de penetración es de 45-60 MPa, y además tiene una resistencia al impacto sin fractura y un coeficiente de fricción dinámico de 0,29 N/ mm².

4.2 Se ha determinado las propiedades físico y mecánicas que presentan el agregado fino, Tarapoto 2023.

Tabla 5: Propiedades físico mecánicas de los agregados.

Propiedades	Unidad	Agregado fino	Agregado fino ligante
Tamaño máximo		3/8	-
Humedad natural	(%)	7.54	2.39
Gravedad Específica	(gr/cm ³)	2.631	2.542
% pasa por malla 200	(%)	2.36	1.14
Módulo de fineza	(%)	2.2	0.31
Peso Unitario Suelto	(Kg/cm ³)	1.145	1.336
Peso Unitario Varillado	(Kg/cm ³)	1.240	1.466

Fuente: JHCD contratistas SAC

Interpretación: El Laboratorio JHCD Contratista SAC realizó diversas pruebas y experimentos con el fin de obtener los resultados de la tabla 5; además, se evidencia que el tamaño máximo del agregado fino es 3/8, la humedad natural es 7.54%, el módulo de finura es 2.2% mientras que el natural; además, el contenido de humedad del agregado fino es 2,39% y el módulo de finura es 0.31%; estos resultados se obtuvieron en el laboratorio antes mencionado, donde se tuvieron en cuenta diversos factores en la extracción de material de las canteras del Río Cumbaza con base en las normas técnicas ASTM.

4.3 Se ha determinado las resistencias a la compresión que se obtendrán al adicionar 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad, al ladrillo ecológico, Tarapoto 2023.

Tabla 6: Resistencias obtenidas a las edades de 7, 14 y 28 días

Porcentajes de polietileno	Edades		
	7	14	28
0%	46.4 kg/cm ²	53.3 kg/cm ²	70.3 kg/cm ²
2%	53.6 kg/cm ²	63.9 kg/cm ²	85.7 kg/cm ²
4%	50.6 kg/cm ²	57.6 kg/cm ²	81.5 kg/cm ²
6%	29 kg/cm ²	37.1 kg/cm ²	54.8 kg/cm ²

Fuente: Elaboración de los mismos tesisistas.

Interpretación: De acuerdo con los datos presentados en la tabla 6, es evidente la resistencia de los ladrillos, donde los ensayos realizados permitieron obtener estas resistencias con aditivos de polietileno del 0%, 2%, 4% y 6%. Después de 7 días, se observó que la dureza del modelo era de 46,4 kg/cm² con fuerzas agregadas de 53,6 kg/cm², 50,66 kg/cm² y 29,0 kg/cm² al 2%, 4% y 6%. De igual manera, podemos observar las resistencias logradas hasta el momento después de 14 días, las resistencias normales a los aditivos antes mencionados son 53,3 kg/cm², 63,9 kg/cm², 57,6 kg/cm² y 37,1 kg/cm², respectivamente. Por otro lado, al día 28 se observó una mayor resistencia respecto a la edad anterior, de manera que al 2% se vio que la resistencia del ladrillo aumentó en 85,7 kg/cm², lo que superó significativamente los 53,6 kg/cm². del ladrillo estampado.

4.4 Se ha determinado el porcentaje óptimo del ladrillo ecológico adicionado con polietileno de alta densidad, para que alcance una resistencia elevada, Tarapoto 2023.

Tabla 7: *Porcentaje óptimo del ladrillo ecológico al 2% de polietileno de alta densidad*

MATERIAL	Unidad	Patrón	2% de polietileno de alta densidad + 98% de agregados
Cemento	Kg	386	386
Polietileno de alta densidad	Kg	-	23.34
Agregado fino	Kg	543.6	543.6
Agregado fino ligante	Kg	1166.8	1143.48
Agua	L	179.4	179.4

Fuente: elaboración propia de los tesisistas

Interpretación: La determinación del valor porcentual de la mezcla óptima de eco ladrillos se puede ver en la tabla. Por tanto, si la cantidad de HDPE añadida es del 2%, $f'c=85,7$ kg/cm², que supera la resistencia de las baldosas estampadas, la proporción óptima es el 2%, que se compone de un 98% de masilla y un 2% de HDPE. También es importante mencionar, los datos que se utilizaron para hacer un buen ladrillo fueron, se emplearon 386 kilogramos de cemento Pacasmayo, 543.6 kg de un tipo de arena, 1143.48 kilogramos de otro tipo de arena, y 179.4 litros de agua. Datos citados recientemente muestran que en el diseño se incluye un 2% de polietileno de alta densidad, lo que resulta beneficioso porque hace que el material sea más fuerte en comparación con el uso de solo materiales convencionales.

5.5 Se ha establecido el precio unitario de fabricación del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023.

Tabla 8: Costo unitario entre un bloque patrón y un adicionado al 2% de polietileno de alta densidad

MATERIAL	Und.	PU	Patrón		2% de polietileno de alta densidad	
			Cantidad	Costo (S/.)	Cantidad	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.71	386	274.06	386	274.06
Polietileno de alta densidad	Kg	0.015	-	-	23.34	0.35
Agregado fino	Kg	0.07	543.6	38.05	543.6	38.05
Agregado fino ligante	Kg	0.02	1166.8	23.34	1143.48	22.87
Agua	Lt/m3	0.03	179.4	5.38	179.4	5.38
Costo Total			S/.	340.83	S/.	340.71

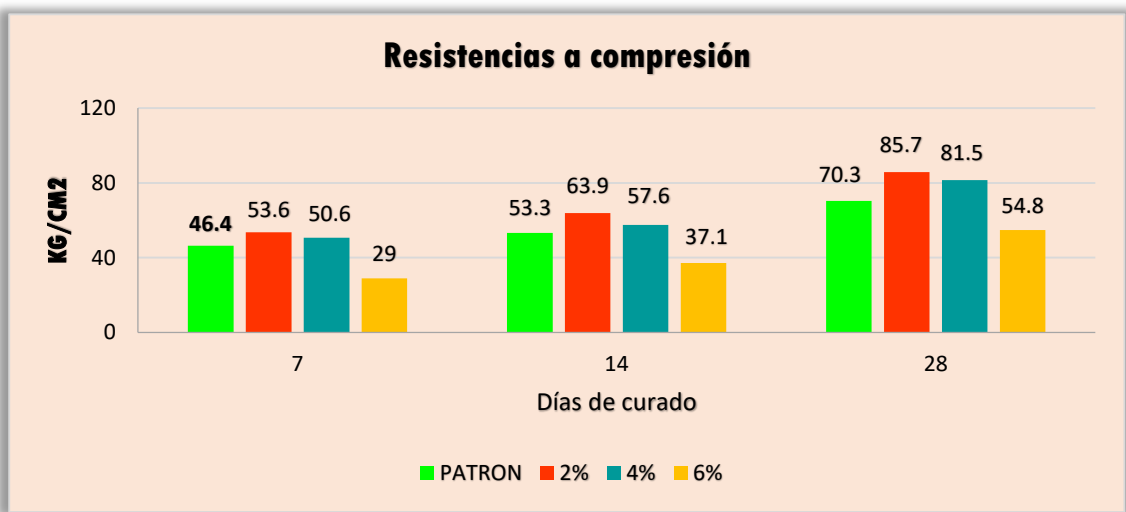
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Interpretación: En la tabla siguiente muestra un ejemplo de comparación económica entre ladrillos tradicionales y ladrillos modificados con un 2% de HDPE agregado, junto con todos los materiales y sus respectivos costos en el mercado de la construcción. En cuanto a los ladrillos comunes, el precio es de S/. 340,83, mientras que el costo de los ladrillos mejorados es de S/. 340.71, entre los cuales tiene ciertas ventajas. S/ 0,12. Por tanto, debido a las ventajas que ofrece, los ladrillos mejorados son ligeramente más económicos que los ladrillos convencionales.

VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

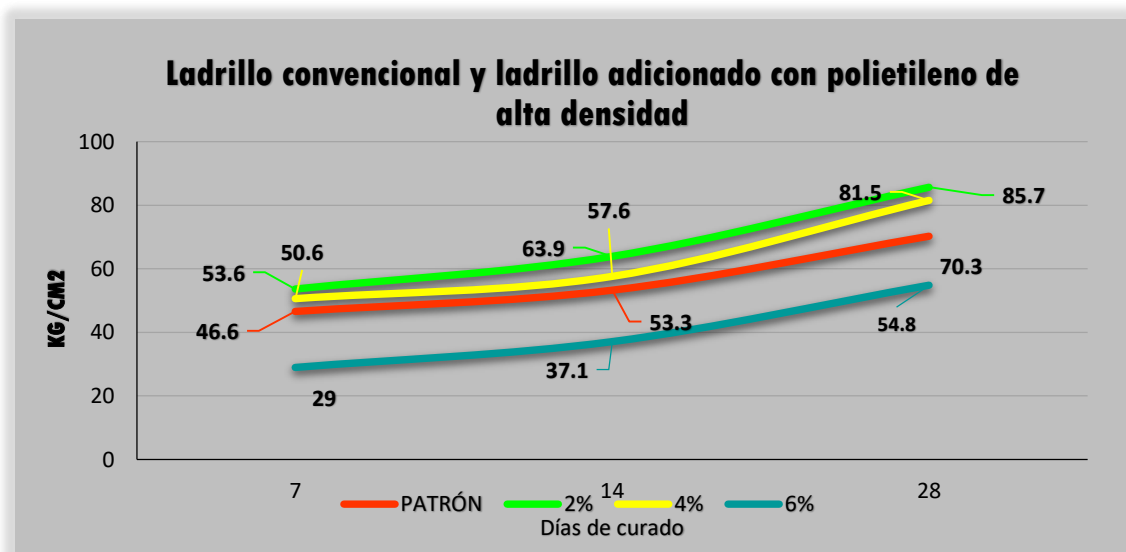
Con todos los resultados encontrados en nuestro estudio se procedió a la representación gráfica de los mismos, en donde se pretende demostrar las hipótesis propuestas inicialmente en la investigación.

Figura 2: Resistencias a compresión del ladrillo comercial y ladrillo con polietileno de alta densidad (2%, 4% y 6%)



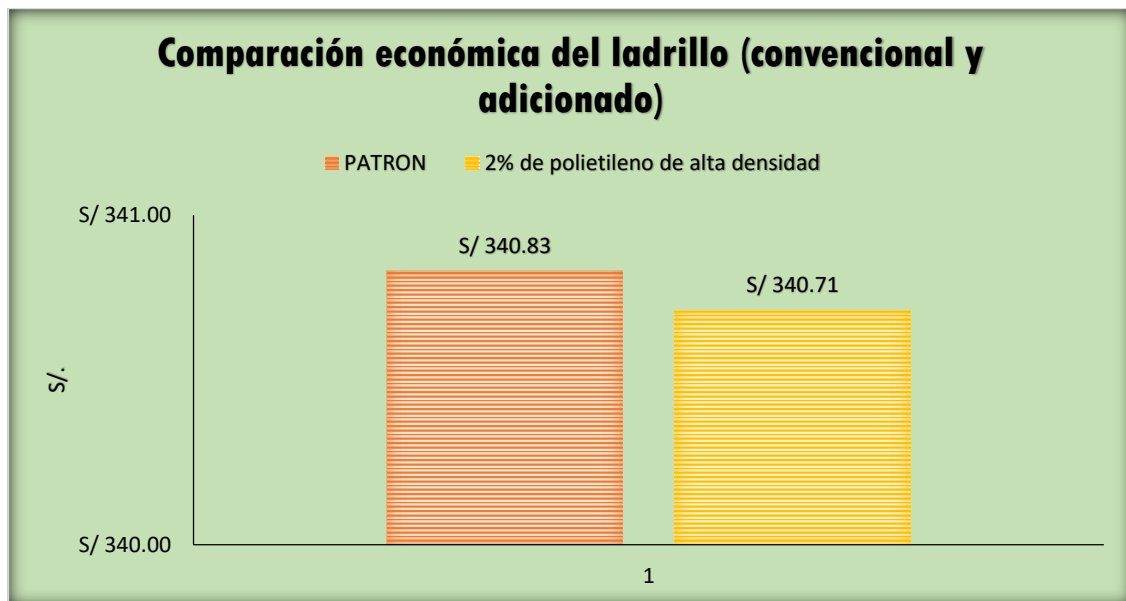
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Figura 3: Diseño óptimo con el 2% de polietileno de alta densidad



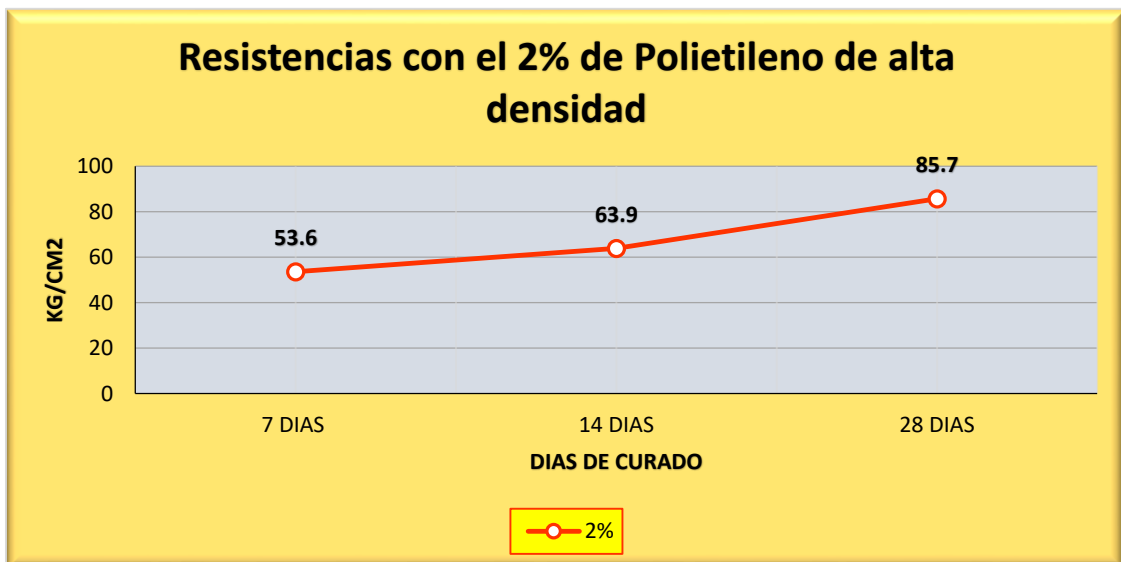
Fuente: Elaboración propia de los testistas

Figura 4: Representación comparativa de los costos entre el ladrillo convencional y adicionado al 2% de polietileno de alta densidad



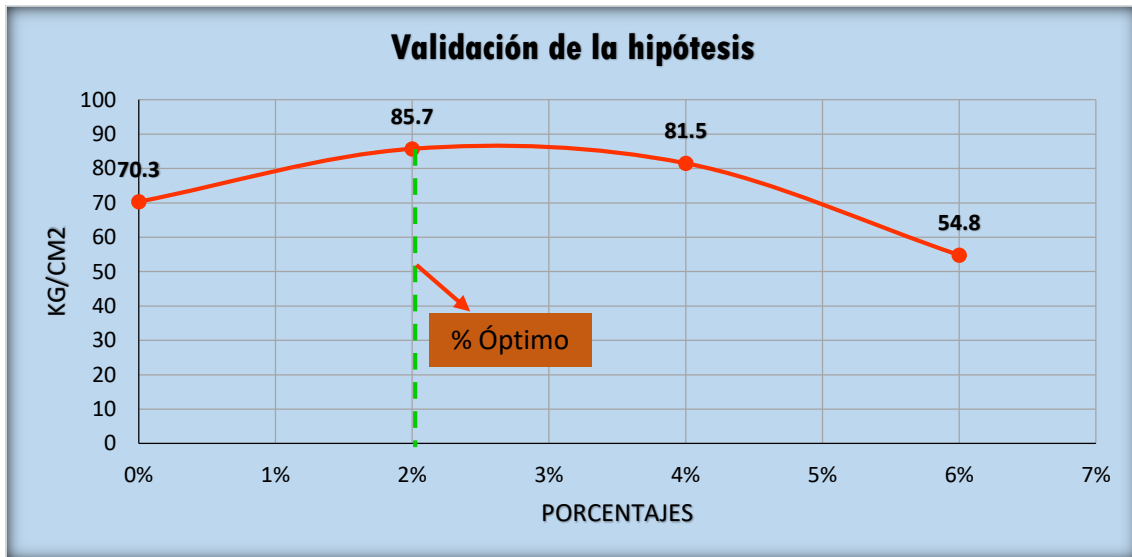
Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Figura 5: Demostración de las resistencias al 2% de polietileno de alta densidad a los 7, 14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Figura 6: Validación gráfica del ladrillo mejorado con polietileno de alta densidad al 2%, 4% y 6%.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

V. DISCUSIÓN

En el caso de las propiedades mecánicas del polietileno de alta densidad, se refiere a lo que los científicos han descubierto sobre él. Carvajal et al. (2018) investigó sobre: *“Influencia del Polietileno de Alta Densidad (PEAD) usado como adición en el mortero de cemento” a fin de favorecer de manera enorme a la preservación del ecosistema, por ser un material reciclable proveniente de las bolsas plásticas.* Para llevar a cabo el estudio se determinó una investigación aplicada de diseño experimental puro porque tanto la variable independiente como dependiente fueron manipuladas a través de ensayos. En base a sus resultados, estableció las propiedades del aditivo mencionado como la densidad 0.97-0.93 g/cm³, dureza de penetración a la bola 47-62 MPa, coeficiente dinámico de fricción 0.31 N/mm², alargamiento a la rotura 400-800%. En cuanto al estudio, los resultados permitieron determinar las propiedades mecánicas del polietileno de alta densidad, dado que indicaron que este material favorece la resistencia de un bloque, por lo que se presentó las siguientes propiedades: Densidad 0.98 – 0.96 g/ cm³, esfuerzo al punto de fluencia 24 – 31 MPa, alargamiento a la rotura 400 – 800%, módulo de elasticidad a la tensión 1000-1400 MPa, dureza de penetración a la bola 45-60 MPa, resistencia al impacto no rompe KJ/m² y coeficiente dinámico de fricción 0.29 N/mm². Con todo lo mencionado se afirma que ambos estudios presentan concordancia respecto a las propiedades del aditivo. Después, se detallaron las propiedades físicas y mecánicas de los materiales agregados; en tal sentido se exponen los siguientes autores Ramos y Sáenz (2021), quienes en su trabajo científico expusieron sobre *“Plástico PEAD reciclado como material fino para la fabricación de bloques de concreto”* además, se enfocaron en encontrar una forma de hacer concreto reemplazando parte de los ingredientes normales con Pead, debido a que este material se encuentra en grandes volúmenes en el medio ambiente y que ni siquiera son reutilizados o reciclados a fin de contrarrestar la contaminación. Para dar con las propiedades de los agregados, dichos autores sometieron a una serie de ensayos en un laboratorio de suelo a fin de demostrar lo siguiente: para el agregado fino y agregado ligante; un tamaño nominal de 3/8, además, contenía un 7.56% de humedad natural y tenía una densidad de 2.612 y 2.38 gramos por centímetro cúbico, estos pasan a

través de una malla con un porcentaje del 2.30% y 1.10%, el módulo de fineza con valores del 2.5% y 0.25%, el peso suelto con 1.140kg/cm³, y el peso varillado con 1.250 kg/ cm³ y 1.459 kg/ cm³, respectivamente. En cuanto al estudio realizado a través de los ensayos, se logró determinar las características de los materiales agregados u utilizados en la formulación de la mezcla, es decir, se obtuvieron los siguientes resultados; un tamaño máximo nominal de 3/8, un contenido de humedad natural del 7.54% y 2.39%, una gravedad específica de 2.631 gr/ cm³ y 2.542 gr/cm³, un porcentaje que pasa la malla 200 de 2.36% y 1.14%, un módulo de fineza de 2.2% y 0.31%, y un peso unitario suelto de 1.145 kg/ cm³, peso unitario varillado de 1.240 kg/cm³ y 1.466 kg/cm³; estos se refieren tanto al agregado fino como el agregado fino ligante; en vista de los resultados presentados por ambas investigaciones, se observa un acuerdo total entre ambas partes, dado que coinciden en datos similares; lo cual refuerza la idea de que estos materiales cumplen con los estándares de calidad necesarios para establecer un diseño óptimo. Consecuentemente se logró dar con las resistencias de los bloques para evaluar las resistencias que presentan de acuerdo a los porcentajes adicionado en el diseño de mezcla, es así que se tiene a los autores: Bravo y Carrasco (2019) en su trabajo denominado: *“Elaboración de concreto f'c= 210kg/cm² con la adición de polietileno HDPE”* en el que se propone como objetivo principal obtener un bloque mejorado que brinde mejores resistencias que uno comercial, para ello pretende la adición del HDPE por ser un material de mayor producción en nuestro país, ya que solo un 1.9% se recicla. Para hacer el estudio, agregaron diferentes cantidades de un tipo de plástico especial llamado “Polietileno de alta densidad” al concreto: (0%, 2%, 4% y 6%). Luego lo que hicieron fue probar cuánto peso podría aguantar el concreto después de 7,14 y 28 días de su fabricación. Descubrieron que, a los 7 días, el concreto tenía una resistencia de 45.2 kg/ cm², 52.4 kg/ cm², 49.9 kg/ cm² en diferentes muestras. A los 14 días, esta resistencia aumento a 52.9 kg/ cm², 62.8 kg/cm², 52.3 kg/cm² y 35.2 kg/cm², y finalmente, a los 28 días, alcanzó los valores más altos de 68.2 kg/ cm², 80.2 kg/cm², 79.3 kg/ cm² y 50.3 kg/cm² en esas muestras; concluyendo que al agregar HDPE al concreto en una proporción del 2% y esperar 28 días, al concreto resultante es más resiste que un bloque estándar sin esta adicción. Es así, que en la investigación,

realizaron pruebas en el laboratorio de suelos para medir cuán fuertes eran los bloques de concreto con diferentes cantidades polietileno de alta densidad (2%, 4% y 6%) después de 7, 14 y 28 días de endurecimiento. Además, la información obtenida por medio de los resultados demostró que, a los 7 días, tomando en cuenta el patrón, resistencias de 46.4 (kg/cm²), 53.6 (kg/cm²), 50.6 (kg/cm²), 29 (kg/cm²) respectivamente, de tal modo a los 14 días, resistencias de 53.3 (kg/cm²), 63.9 (kg/cm²), 57.6 (kg/cm²), 37.1 (kg/cm²), mientras que a los veinte ocho días resistencias de 70.3 kg/cm², 87.7 kg/cm², 81.5 kg/cm² y 54.8 kg/cm², esto significa que cuando añadimos menos cantidad de polietileno de alta densidad al ladrillo, este se vuelve más resistente y puede ser incluso más fuerte que el ladrillo estándar que utilizamos como referencia. Esto indica que, ambas investigaciones coinciden al mostrar que cuando agregas un 2% de polietileno de alta densidad, los bloques resultantes son más resistentes que el bloque de referencia; esto indica, que el porcentaje óptimo de polietileno de alta densidad logra fabricar ladrillos ecológicos más fuertes, por lo que se hace mención del autor Aguilar (2022) en su estudio denominado: *“Análisis comparativo de las propiedades físico y mecánicas de ladrillos de concreto convencional adicionado con polietileno”*, quien planteó la idea de crear ladrillos de concreto utilizando polietileno para hacerlos más resistentes; Tuvieron como propósito investigar de qué manera la incorporación del polietileno influye en las propiedades físicas y mecánicas, así como la resistencia de estos ladrillos que se utilizan en la construcción, en el que propuso diseñar ladrillos de concreto adicionando polietileno para mejorar la resistencia de este, con el objetivo de examinar las consecuencias derivadas de la inclusión de polietileno en las características físico- mecánica y la resistencia de los ladrillos utilizados en construcciones de albañilería de concreto; además es preciso mencionar que para dar con el óptimo porcentaje fue necesario el conocimiento de todas las resistencias de los ladrillos con las diferentes adiciones, para ello se emplearon materiales que cumplieron con las normas de calidad, empleando cemento, polietileno de alta densidad, agregado fino, agregado fino ligante y agua. En base a sus resultados se determinó que con el 2% de aditivo se alcanzó una mejor resistencia que llegó a superar al ladrillo convencional, por lo que es dable mencionar que el óptimo diseño estaría conformado de la siguiente manera,

cemento 384 kg, polietileno de alta densidad 22.45 kg, agregado fino 540.6 kg, agregado fino ligante 1142.0 kg y agua 178.6 L, con lo mencionado se concluye que este diseño permitió mejorar las condiciones de un ladrillo convencional resultando favorable para este ámbito. En cuanto a nuestro estudio investigativo se logró definir el diseño que más se adecua y sobre todo el que mejor ventajas proporciona para superar a un ladrillo común. Para ello se emplearon los mismos porcentajes (2%, 4% y 6%) que los autores anteriores para corroborar los resultados que se obtengan. Respecto a los resultados obtenidos se llegó a constatar que con el 2% se alcanzó una mejor resistencia en comparación al ladrillo convencional, es así que nuestro diseño óptimo estuvo conformado 386 kg de cemento, 23.34 kg de polietileno de alta densidad, además de agregado fino de 543.6%; fino ligante, además de agregado fino ligante con unos 1143.48 kg, y por último de agua con un 179.4 L, llegando a la conclusión que este diseño fue el que mayor ventaja proporcionó al ladrillo ecológico. Por tanto, es esencial que los dos estudios de investigación están de acuerdo en que añadir un 2% de polietileno de alto densidad hace que el ladrillo sea más fuerte; cuando se agrega más del 2% la resistencia del ladrillo empieza a disminuir de manera notable. Además, ambos autores tienen diseños similares que utilizan este 2% de adición, en conclusión, se logró determinar el costo asociado al desarrollo de un ladrillo ecológico que incorpora polietileno de alta densidad. De modo que se presenta a los siguientes investigadores, Espinoza y Martínez (2022) en su proyecto denominado: *“Efecto de la incorporación de Polietileno de alta densidad en las propiedades mecánicas del concreto con una resistencia $f'c$ de 210 kg/cm²”*, que establecieron como objetivo principal investigar cómo la incorporación de polietileno de alta densidad afecta las características mecánicas del hormigón y la resistencia de los ladrillos, es así que, trabajaron con un estudio descriptivo de tipo aplicada. Respecto a los resultados obtenidos por parte de los autores, señalaron que el costo obtenido de un ladrillo convencional resultó S/. 385.20, en tanto a lo mejorado obtuvo un valor de S/. 384.10, por lo que manifiesta haber obtenido una ventaja favorable de S/. 1.10, es así que concluye que el ladrillo mejorado resulta más rentable que uno común. Sin embargo, en nuestro trabajo de investigación también se logró dar con el costo del ladrillo adicionado con polietileno de alta densidad (2%), donde

se obtuvo resultados fructíferos, puesto que el convencional resultó con un monto de S/. 340.83, en tanto al mejorado resultó un valor de S/. 340.71, obteniendo de esa manera una ventaja positiva de S/. 0.12. Considerando lo mencionado, se indica que ambos estudios concuerdan en que el uso de polietileno de alta densidad resulta en un ladrillo con mejores propiedades mecánicas y también es rentable en términos de costos.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1 Se concluye que a través de la ficha técnica proporcionada por la empresa Juntas Industriales y Navales se logró demostrar las propiedades mecánicas como la densidad 0.98-0.96 g/cm³, esfuerzo en el punto de fluencia 24-31 MPa, alargamiento a la rotura 400-800%, un módulo de elasticidad a la tensión 1000-1400 MPa, una dureza de penetración 45-60 MPa, así mismo una resistencia al impacto la cual no rompe y para terminar un coeficiente dinámico de fricción de 0.29 N/mm².
- 6.2 Se concluye que producto de los ensayos realizados en el laboratorio de suelos fue posible dar con las propiedades tanto físicas como mecánicas de los agregados como el tamaño máximo del agregado fino de 3/8, humedad natural de 7.54% y del agregado fino ligante una humedad natural de 2.39%, módulo de fineza de 0.31%, entre otras propiedades mencionadas con anterioridad.
- 6.3 Se concluye que mediante las pruebas ejecutadas en el laboratorio JHCD Contratistas SAC se logró determinar las resistencias de los ladrillos adicionados al 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad a fin de poder verificar el porcentaje que mejor resistencia proporcione.
- 6.4 Se concluye con todas resistencias obtenidas, se pudo determinar el porcentaje de mejor ventaja a proporcionar al ladrillo, siendo el 2% de polietileno de alta densidad el que mejor comporta, por lo que su diseño consistió en cemento Pacasmayo 386 kg, agregado fino 543.6 kg, agregado fino ligante 1143.48 kg y agua 179.4 L.
- 6.5 Se concluye que con el porcentaje óptimo establecido se logró calcular el costo del ladrillo el cual resultó en comparación del convencional más económico, es decir, el común tuvo un valor de S/. 340.83 y el mejorado un valor de S/. 340.71, reflejando una ventaja favorable de S/. 0.12.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1 Se recomienda llevar a cabo pruebas mecánicas de permeabilidad en muestras de laboratorio con el propósito de analizar las implicaciones que resultan de la sustitución de una fracción del agregado fino por polietileno de alta densidad.
- 7.2 Se recomienda que todos los materiales utilizados en la mezcla del diseño cumplan con estándares de calidad, y también se debe tener en cuenta de dónde se obtienen estos materiales; además, es importante seguir fielmente todos los resultados obtenidos en los laboratorios.
- 7.3 Se recomienda que los resultados de las resistencias obtenidos en el laboratorio de los distintos porcentajes se respeten y sean expresados con total transparencia con el fin de poder demostrar versadamente los efectos que produce en el ladrillo.
- 7.4 Se recomienda que para alcanzar resistencias elevadas que logren superar a un ladrillo convencional, se emplean proporciones menores al 2% porque mientras menos es el porcentaje mayor resistencia se obtiene.
- 7.5 Se recomienda hacer uso del polietileno de alta densidad en cantidades menores, debido a que resulta ligeramente rentable en comparación con un ladrillo convencional.

REFERENCIAS

AGUILAR Cabrera, Lenin. Análisis comparativo de las propiedades físico y mecánicas de ladrillos de concreto convencional adicionado con polietileno. Tesis (Trabajo de pregrado). Huancayo: Universidad Peruana los Andes, 2022. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/4506>

ALI, Daniela. [et al.]. Effect of polyethylene terephthalate (PET) and polypropylene (PP) fibers on the shear behavior of RC deep beams. Revista de la Construcción [en línea]. Julio-agosto 2023, n°1. [Fecha de consulta: 12 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2023000100223&lng=en

ISSN: 0718-915X.

AMAIQUEMA, Fátima. [et al.]. Methods and techniques in qualitative research. Some necessary details. Revista Scielo [en línea]. Octubre-noviembre 2019, n°70. [Fecha de consulta: 01 de abril del 2023]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442019000500455

ISSN: 2519-7320.

ANDRADE Cabrera, Diana; MOROCHO Castro, Marcelo. Mortero con adición de fibra de pet aplicada como refuerzo en paredes de mampostería de ladrillo. Tesis (Trabajo de pregrado). Cuenca: Universidad Católica de Cuenca, 2023. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/13757>

APARICIO, Max. [et al.]. Ansiedad por separación: validez y fiabilidad de instrumentos de evaluación. Revista Scielo [en línea]. Mayo-junio 2018, n°1. [Fecha de consulta: 05 de mayo del 2023]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/3498/349855553021/>

ISSN: 0214-9877.

ARIAS, José. Técnicas e instrumentos de investigación científica. Revista Alicia [en línea]. Julio-agosto 2021, n°15. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>

ISSN: 978-612-484444-0-9.

ARTEAGA VALENCIA, Lincol. [et al.]. Proyecto de factibilidad para la fabricación de ladrillos, con polietileno de alta densidad 100% reciclado. Tesis (Trabajo de pregrado). Trujillo: Universidad Politécnica del Litoral, 2018. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14057/1/D-43378.pdf>

ARTEAGA Cruz, Jhover; VASQUEZ Herrera, Carlos. Diseño de concreto ecológico para uso en elementos no estructurales reemplazando porcentajes de agregado fino por PET triturado, Jaén 2022. Tesis (Trabajo de pregrado). Moyobamba: Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/93957?locale-attribute=es>

AVELLO, Roger. [et al.]. Validation of instruments as a guarantee of credibility in scientific research. Revista Scielo [en línea]. Junio-julio 2019, n°2. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2023]. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48s1/1561-3046-mil-48-s1-e390.pdf>

ISSN: 1126-672.

BAZÁN, Abel. [et al.]. Diseños de Investigación. Revista Educación y Salud [en línea]. Junio-julio 2019, n°70. [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/651bf788-453e-3274-9685-f7c5e9891147/>

ISSN: 2007-4573.

BERMÚDEZ Hidalgo, Brayan. Evaluación de la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto simple con reemplazo parcial de residuos plásticos HDPE como agregado. Tesis (Trabajo de pregrado). Bogotá: Universidad Antonio Nariño, 2020. Disponible en:

<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2265/2/2020MaicolAbrilCasalla>

[s.pdf](#)

BRAVO Moteza, Irwing.; CARRASCO López, Katerine. Elaboración de concreto f'c 210KG/CM2 con adición de polietileno hdpe. Tesis (Trabajo de pregrado). Jaén: Universidad Nacional de Jaén, 2019. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJA_25691db66736329fb3b0f57da40ea626

BORJAS, Jorge. Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. Revista Trascender [en línea]. Julio-agosto 2020, n°15. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2023]. Disponible en: [Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo | TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN \(unison.mx\)](#)
ISSN: 2448-6288.

CARBAJAL, Mirta. [et al.]. Influencia del Polietileno de Alta Densidad (PEAD) usado como adición en el mortero de cemento. Revista de la construcción [en línea]. Julio-agosto 2018, n°3. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262436728_Influencia_del_Polietileno_de_Alta_Densidad_PEAD_usado_como_adicion_en_el_mortero_de_cemento
ISSN: 0717-7925

CARRILLO, Austry. Población y muestra. Revista de la construcción [en línea]. Setiembre-octubre 2018, n°18. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/35134>
ISSN: 5998-1025X.

CONDORI, Pablo. Universo, población y muestra. Revista scielo [en línea]. Julio-agosto 2020, n°3. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.aacademica.org/cporfirio/18>
ISSN: 0700-9445.

DIAZ, Julio. [et al.]. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. Revista Uisrael [en línea]. Junio-julio 2021, n°1. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2023]. Disponible en:

<https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/400>

ISSN: 2631-2786

ENCINA Mendoza, Rogelio; PINEDO Garay, Flavio. Diseño de un adoquín de concreto adicionando microfibra de plástico para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto – 2022. Tesis (Trabajo de pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/109731>

ESPINOZA Villanueva, Rubins; MARTINEZ Caballero, Nilton. Influencia de la Adición de Polietileno de alta densidad en Propiedad Mecánica del Concreto de Resistencia F´C 210Kg/Cm2. Tesis (Trabajo de pregrado). Huaraz: Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en:

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3307632>

ESPINOZA Vásquez, Joseph. Diseño de bloques de concreto con adición de plástico pet para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto, 2020. Tesis (Trabajo de pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58594>

FUENTES, Pablo. [et al.]. Preparation of composite materials from vegetal wastes and high-density polyethylene. Revista de Ingeniería [en línea]. Agosto-setiembre 2018, n°1. [Fecha de consulta: 23 de junio de 2023]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/620/62009906.pdf>

ISSN: 1665-2738.

HERNÁNDEZ, Omar. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Revista Scielo [en línea]. Julio-agosto 2020, n°3. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2023]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002

ISSN: 0864-2125.

HERNÁNDEZ, Roger. [et al.]. Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. Revista Scielo [en línea]. Julio-agosto 2023, n°85. [Fecha de consulta: 01 de junio de 2023]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/toc.oa?id=1276>

ISSN: 5518-985X.

HUAIRE, Esteban. Método de investigación. Revista Academia [en línea]. Agosto-setiembre 2019, n°1. [Fecha de consulta: 12 de abril de 2023]. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/538137060/Edson-Jorge-Huaire-Inacio-2019-Metodo-de-Investigacion-1#>

ISSN: 0012-5545.

INGA, Mariela. Métodos de recolección de datos para una investigación. Revista Dspace [en línea]. Octubre-noviembre 2020, n°6. [Fecha de consulta: 13 de junio de 2023]. Disponible en:

https://fgsalazar.net/LANDIVAR/INGPRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf

ISSN: 2778-8888.

MARTÍNEZ, Marta. Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. Revista Scielo [en línea]. Julio-agosto 2018, n°2. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2023].

Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000200002

ISSN: 1011-2251.

MENDOZA Castillo, José; VILCHEZ Carbajal, Manuela. Análisis del concreto con sustitución parcial del agregado fino por agregado de polietileno de alta densidad (HDPE) para concreto no estructural en Lima. Tesis (Trabajo de pregrado). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2021. Disponible en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655330>

MEZA Ruiz, Jenson; PEREZ Daza, Jackeline. Resistencia a la compresión de concreto $f_c=210$ kg/cm² sustituyendo el agregado grueso por plástico triturado, Tarapoto - 2021. Tesis (Trabajo de pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67546>

MORENO, Miriam. [et al.]. Meanings Attributed to the Concept of Research Methodology by Brainers of a Doctorate in Education. Revista Ride [en línea]. Octubre-noviembre 2023, n°6. [Fecha de consulta: 12 de abril de 2023]. Disponible en: <http://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1393>
ISSN: 2007-7467.

MOUSALLI, Gabriel. [et al.]. Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa. Revista de la construcción [en línea]. Junio-julio 2023, n°15. [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2023]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa
ISSN: 5778-985X.

PALENCIA Torres, Daniel.; NÚÑEZ Rangel, Jackson. Estudio comparativo del concreto modificado con HDPE (polietileno de alta densidad) reciclado y concreto convencional. Tesis (Trabajo de pregrado). San José de Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander, 2018. Disponible en:
<https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/5973>

POSSO, Roger; LORENZ, Elsa. Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. Revista educare [en línea]. Julio-agosto 2020, n°3. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2023]. Disponible en:
<https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1410>
ISSN 2244-7296. ISSN 2244-7296.

QUISPE Siccha, Juan; VILLARREAL León, César. Propiedades mecánicas del ladrillo a escala 1/10 fabricado a base de plástico reciclado tipo pead (polietileno de alta densidad) y arena gruesa. Tesis (Trabajo de pregrado). Trujillo: Universidad Privada Antenor Gorrego, 2019. Disponible en:

<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5638>

RAMOS, Cecilia. Experimental investigation designs. Revista Dialnet [en línea]. Junio-julio 2021, n°1. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2023]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>

ISSN: 1390-9592.

RAMOS Gonzales, Isai; SÁENZ Acosta, Hugo. Plástico pead reciclado molido como agregado fino para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Tesis (Trabajo de pregrado). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2021. Disponible en:

<https://repositorio.unh.edu.pe/items/b89a1b42-1cd0-47da-9012-70301c1a0699>

RODRIGUEZ Polo, Victor. Influencia de las Unidades de Albañilería Tipo PEAD en las Características Técnicas y Económicas para la Construcción de Viviendas Sustentables en la Zona de Expansión de Chimbote – 2018. Tesis (Trabajo de pregrado). Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23759>

VALENZUELA Ccahuana, Maruxia; HUAMAN Callo, Gerald. Evaluación comparativa de la resistencia a compresión entre un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con material pead y un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionado con material pet, elaborados con material procedente de las canteras de cunyac y vicho. Tesis (Trabajo de pregrado) Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1358>

VARGAS, Zaid. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Revista Educación [en línea]. Julio-agosto 2018, n°1. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2023]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>

ISSN: 0864-2125.

VASQUEZ Rivasplata, Abner. Efecto de las adiciones de plástico reciclado en diferentes porcentajes, en las propiedades mecánicas del concreto, acorde a los resultados obtenidos en anteriores investigaciones, Cajamarca 2021. Tesis (Trabajo de pregrado). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2021. Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29686/Vasquez%20Rivasplata%2C%20Abner%20Michel.pdf?sequence=1>

VENTURA, Javier. ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. Revista cubana de salud pública [en línea]. Marzo-abril 2018, n°3. [Fecha de consulta: 14 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76867>

ISSN: 0864-3466.

YUNI, Julia; URBANO, César. Metodología y técnicas para investigar: recursos para la elaboración de proyectos, análisis de datos y redacción científica. Revista Conicet [en línea]. Marzo-abril 2020, n°5. [Fecha de consulta: 26 de junio de 2023]., 25(5), pp. 46-78. ISBN: 978-987-760-279-1. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/160315>

Anexo 01: Cuadro de Operacionalización de variables

Variable independiente	BARZOLA ET AL. (2018). Determina el polietileno de alta densidad como un elemento constituido de diversas unidades de etileno. Es caracterizado principalmente por su rigidez y resistencia, por lo que resalta su importancia al ser un material duro capaz de soportar impactos, a la tracción, compresión y a las temperaturas altas o bajas. Cabe mencionar que de acuerdo a sus características es incoloro y muy fácil de procesar.	Se utilizará polietileno de alta densidad en variaciones de 2%, 4% y 6%. Se va a incorporar como aditivo el polietileno de alta densidad	Propiedades mecánicas del polietileno de alta densidad. Propiedades físicas y mecánicas del agregado fino y grueso.	Densidad Resistencia al impacto Coeficiente dinámico Granulometría Peso específico Absorción Módulo de fineza	Razón Razón
Polietileno de alta densidad			Resistencias a compresión con adiciones del 2%, 4% y 6%.	Especímenes esféricos Razón	
Variable dependiente	PALENCIA Y NUÑEZ (2018). Precisa que la resistencia a la compresión es aquel método de prueba que todo hormigón debe pasar con el fin de medir la capacidad de soporte que aguante, todo ello mediante la máquina prensa la cual somete la presión en las dos caras de los especímenes cilíndricos.	Con el fin de incrementar la resistencia a compresión se usará polietileno de alta densidad	Porcentaje óptimo para el diseño. Viabilidad económica	Dosificación por cada componente Costo unitario	Razón Razón

Fuente: Elaboración de los mismos tesisistas.

ANEXOS

Anexo 02: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DISENO METODOLOGICO	POBLACION Y MUESTRA
<p>General ¿Cuál será la resistencia a la compresión del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto – 2023?</p> <p>Específicos: ¿Cuáles son las propiedades mecánicas que contiene el polietileno de alta densidad, que se adicionará en la investigación propuesta, Tarapoto 2023?</p> <p>¿Cuáles con las propiedades físico y mecánicas que presentan el agregado fino y grueso, Tarapoto 2023?</p> <p>¿Cuáles son las resistencias a la compresión que se obtendrán al adicionar 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad, al ladrillo ecológico, Tarapoto 2023?</p> <p>¿Cuál será el porcentaje óptimo del ladrillo ecológico adicionado con polietileno de alta densidad, para que alcance una resistencia elevada, Tarapoto 2023?</p> <p>¿Cuál será el precio unitario de fabricación del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023?</p>	<p>General Determinar la resistencia a la compresión del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023.</p> <p>Específicos: Evaluar las propiedades mecánicas que contiene el polietileno de alta densidad, al adicionarlo en la investigación propuesta, Tarapoto 2023.</p> <p>Evaluar las propiedades físico y mecánicas que presentan el agregado fino y grueso, Tarapoto 2023.</p> <p>Determinar las resistencias a la compresión que se obtendrán al adicionar 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad, al ladrillo ecológico, Tarapoto 2023.</p> <p>Determinar el porcentaje optimo del ladrillo ecológico adicionado con polietileno de alta densidad, que alcance una resistencia elevada, Tarapoto 2023.</p> <p>Establecer el precio unitario de fabricación del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023.</p>	<p>General: La resistencia a la compresión del ladrillo ecológico mejorará notablemente al adicionar polietileno de alta densidad, Tarapoto 2023.</p> <p>Específicas: Las propiedades mecánicas que contiene el polietileno de alta densidad, tendrán un buen comportamiento al ser añadidos en el diseño del ladrillo ecológico en la investigación presentada, Tarapoto 2023.</p> <p>Las propiedades físico y mecánicas que presentan los agregados fino y grueso del aumentarán la resistencia a compresión del diseño, Tarapoto 2023.</p> <p>Las resistencias a la compresión que se obtendrán al adicionar 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad, superarán a la de un ladrillo convencional, Tarapoto 2023.</p> <p>El porcentaje optimo adicionado con polietileno de alta densidad, permitirá obtener un ladrillo ecológico de alta resistencia, Tarapoto 2023.</p> <p>El precio unitario de fabricación del ladrillo ecológico al adicionar polietileno de alta densidad, beneficiará de manera rentable al ámbito constructivo, Tarapoto – 2023.</p>	<p>Variable independiente: Polietileno de alta densidad</p> <p>Variable dependiente: Resistencia a la compresión.</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de investigación: Pre experimental</p>	<p>Población: El presente proyecto estará constituido por un total de 36 ladrillos sin adición y adicionados como parte de la población.</p> <p>Muestra: Se establecerá como muestra a un total de 36 ladrillos de concreto, su distribución consistirá en la elaboración de 9 diseños para cada grupo (un grupo control y tres experimentales), los adicionados serán en cantidades del 2%, 4% y 6% de polietileno de alta densidad.</p>

Fuente: Elaboración de los mismos tesis.

Anexo 03: Muestras de los ladrillos para la investigación.

Ladrillos de concreto con polietileno de alta densidad en variaciones del 0%, 2%, 4% y 6%

EDADES	PATRÓN	2%	4%	6%	Parcial
7 días	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	12 unid
14 días	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	12 unid
28 días	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	03 ladrillos	12 unid
Total					36 unid

Fuente: Elaboración de los mismos tesisistas.

Anexo 04: Técnicas e instrumentos de recolección de información.

Pruebas de las propiedades mecánicas del polietileno de alta densidad	Ficha de registro	Norma N.T.P ISO 4427
Prueba de las propiedades físico y mecánicas del agregado fino y grueso.	Ficha de registro	Norma N.T.P 400.037 (ASTM C 33)
Ensayo de la resistencia a compresión del ladrillo.	Ficha de registro	Norma N.T.P 339.034 (ASTM C 39) N.T.P 399.602

Fuente: Elaboración de los mismos tesisistas.

Anexo 05: Ensayos de laboratorio – Arena natural

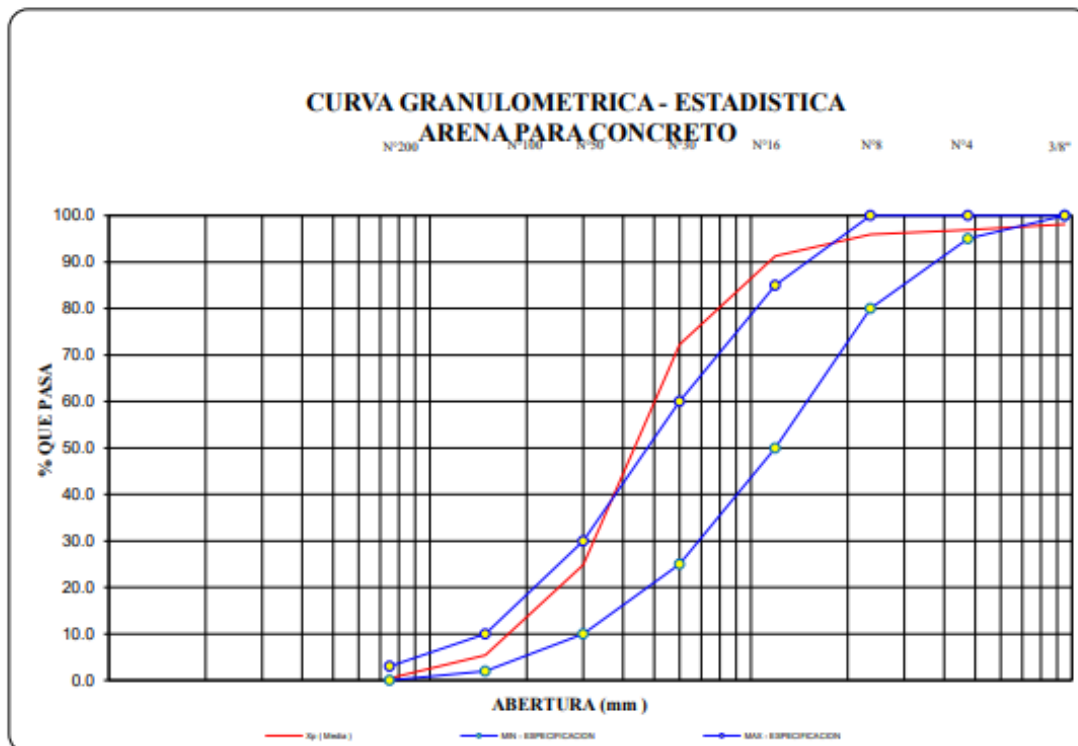


C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @.jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	""DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023""		
LOCALIDAD	:TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	:Arena Natural Zarandada <3/8" para concreto	ING° RESP.	: V.A.C.G
UBICACIÓN	:Jr.Manco Inca N°1094	FECHA	: 10/5/2023
CANTERA	:RIO CUMBAZA		

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
	9.500	4.750	2.360	1.190	0.600	0.300	0.149	0.075
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	98.1	96.9	95.9	91.3	72.3	24.8	5.4	0.4
Xp (Media)	98.1	96.9	95.9	91.3	72.3	24.8	5.4	0.4
MAX - ESTADISTICO	98.1	96.9	95.9	91.3	72.3	24.8	5.4	0.4
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159851



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @.jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

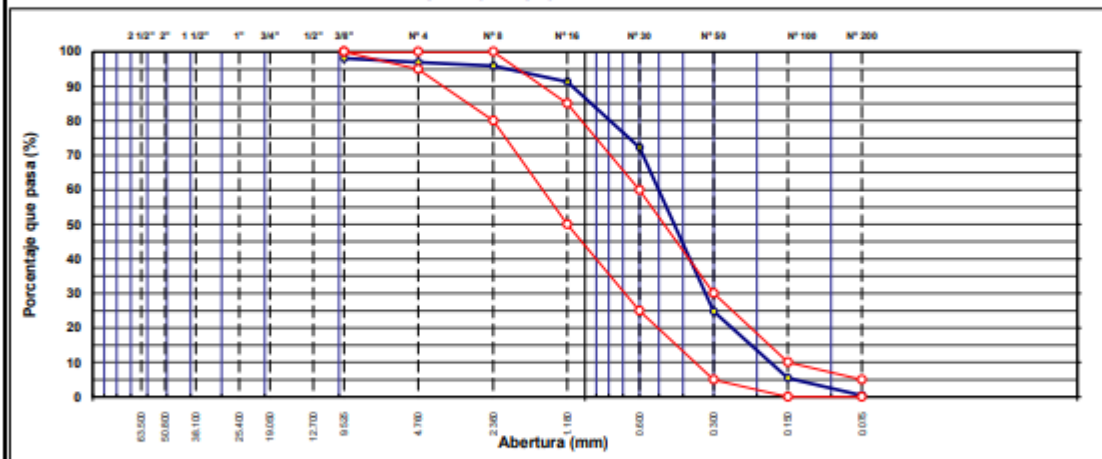
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	"DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	S.R.V
MATERIAL :	Arena Natural <3/8" para concreto	ING° RESP. :	V.A.CH.G
CALICATA :		FECHA :	1/05/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	B.C.L
ACOPIO :	EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :	
CANTERA :	Rio Cumbaza	AL KM :	
UBICACIÓN :	Jr.Manco Inca N°1094	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.178,0 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	1172,7 gr	
2"	50.800						PESO FINO	=	1.141,8 gr	
1 1/2"	38.100						LIMITE LIQUIDO	=	N.P. %	
1"	25.400						LIMITE PLÁSTICO	=	N.P. %	
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO	=	N.P. %	
1/2"	12.700				100,0		Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
3/8"	9.525	22,1	1,9	1,9	98,1	100		1178,0	1172,7	848
# 4	4.760	14,1	1,2	3,1	96,9	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	2,2 %	
# 8	2.380	12,0	1,0	4,1	95,9	80 - 100	EQUIV. DE ARENA	=	73,8 %	
# 16	1.190	54,2	4,6	8,7	91,3	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:			
# 30	0.600	223,9	19,0	27,7	72,3	25 - 50	P.E. Bulk (Base Seca)	=	2,62 g/1cm ³	
# 50	0.300	559,2	47,5	75,2	24,8	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2,63 g/1cm ³	
# 100	0.150	238,4	19,4	94,6	5,4	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca)	=	2,66 g/1cm ³	
# 200	0.075	58,8	5,0	99,6	0,4	0 - 3	Absorción	=	0,57 %	
< # 200	FONDO	5,3	0,5	100,0	0,0		PESO UNIT. SUELTO	=	1,145 kg/m ³	
FINO		1.141,8					PESO UNIT. VARILLADO	=	1.260 kg/m ³	
TOTAL		1.178,0					% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
OBSERVACIONES										

CURVA GRANULOMÉTRICA



Victor Aaron Churig Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural <3/8" para concreto	ING. RESP.	: V.A.CH.G
CALICATA	:	FECHA	: 1/05/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: Río Cumbaza	AL KM	:
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N°1094	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	3	2		
PESO DE LA TARA (grs)	20	30		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1370	1375		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1276	1280		
PESO DEL AGUA (grs)	94	95		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1256	1250		
% DE HUMEDAD	7.48	7.60		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	7.54			

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)

ASTM C 117

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natrural <3/8" para concreto	ING. RESP.	: V.A.CH.G
CALICATA	:	FECHA	: 1/05/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: Río Cumbaza	AL KM	:
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N°1094	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	890.4
B- Peso dela muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	869.4
C - Residuo A-B	=	21.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	2.36

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	890.4
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	2.36
C- RESIDUO A*D/100	=	21.00

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @.jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO : 001
CIUDAD : Tarapoto	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Arena Natrural <3/8" para concreto	ING° RESP. : V.A.CH.G
CALICATA :	FECHA : 1/05/2023
MUESTRA : M-1	HECHO POR : B.C.L
ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :
CANTERA : Río Cumbaza	AL KM :
UBICACIÓN: Jr.Manco Inca N°1094	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO					
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.1	300.2		
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	964.3	970.6		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	849.9	856.8		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	114.4	113.8		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	298.5	298.4		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	112.8	112		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.609	2.622		2.616
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.623	2.638		2.631
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.646	2.664		2.655
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.536	0.603		0.57%
OBSERVACIONES:					



Victor Aaron Chung Garazatua
VICTOR AARON CHUNG GARAZATUA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA	"DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural <3/8" para concreto	ING. RESP.	: V.A.CH.G
CALICATA	:	FECHA	: 1/05/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: Río Cumbaza	AL KM	:
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N°1094	CARRIL	:

Equivalente de arena : 73

MUESTRA INDUSTRIAL	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	02:00	02:02	02:04	
Hora de salida de saturación (más 10')	02:10	02:12	02:14	
Hora de entrada a decantación	02:12	02:14	02:16	
Hora de salida de decantación (más 20')	02:32	02:34	02:36	
Altura máxima de material fino	cm 5.00	5.10	5.00	
Altura máxima de la arena	cm 3.60	3.70	3.60	
Equivalente de arena	% 72	73	72	
Equivalente de arena promedio	%	72.3		
Resultado equivalente de arena	%	73		

Observaciones: _____




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Anexo 06: Ensayos de laboratorio – Agregado fino ligante

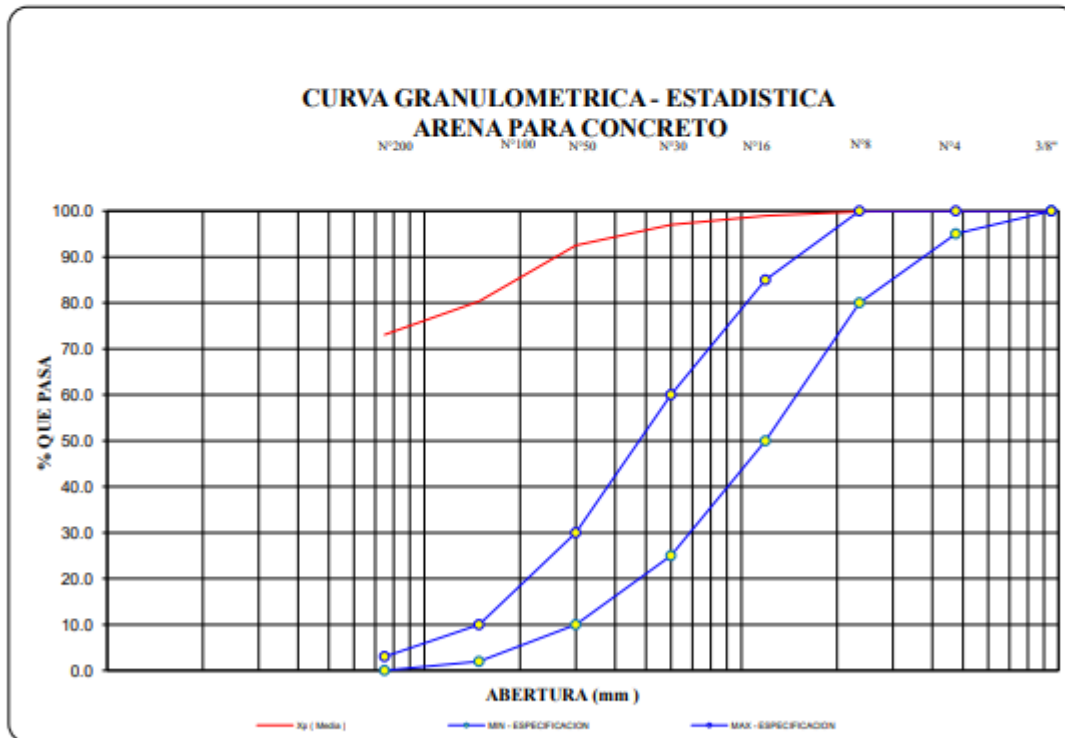


C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @.jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA	""DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023""		
LOCALIDAD	:TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	:Agregado Fino Ligante	ING° RESP.	: V.A.C.G
UBICACIÓN	:Jr.Manco Inca N°1094	FECHA	: 10/5/2023
CANTERA	:RIO HUALLAGA		

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
	9.500	4.750	2.360	1.190	0.600	0.300	0.149	0.075
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	100.0	99.9	99.0	97.0	92.5	80.3	73.1
Xp (Media)	100.0	100.0	99.9	99.0	97.0	92.5	80.3	73.1
MAX - ESTADISTICO	100.0	100.0	99.9	99.0	97.0	92.5	80.3	73.1
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3




 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @.jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

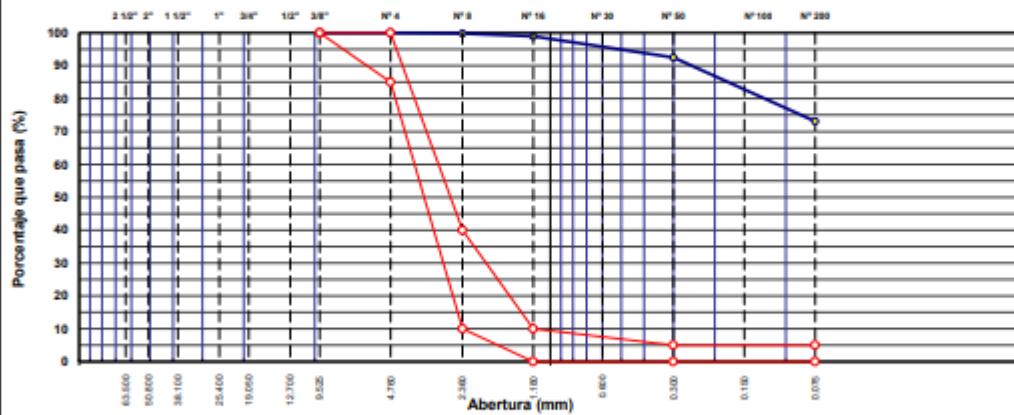
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	"DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	TECNICO :	S.R.V
MATERIAL :	Agregado Fino Ligante	ING° RESP. :	V.A.C.G
CALICATA :		FECHA :	1/05/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	B.C.L
ACOPIO :	EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :	
CANTERA :		AL KM :	
UBICACIÓN :	Jr.Manco Inca N°1094	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	AG-9	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75.200						PESO TOTAL = 1.467,2 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500,0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.467,2 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 : P.S. Seco : P.S. Lavado : % 200
3/8"	9.525				100,0	100	
# 4	4.750		0,0	0,0	100,0	85 - 100	MÓDULO DE FINURA = 0,31 %
# 8	2.360	2,2	0,2	0,2	99,9	10 - 40	EQUIV DE ARENA = 78,0 %
# 16	1.180	13,0	0,9	1,0	99,0	0 - 10	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	29,0	2,0	3,0	97,0		P.E. Bulk (Base Seca) = 2,49 gr/cm³
# 50	0.300	66,0	4,5	7,5	92,5	0 - 5	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2,54 gr/cm³
# 100	0.150	175,4	12,0	19,7	80,3		P.E. Aparente (Base Seca) = 3,63 gr/cm³
# 200	0.075	106,2	7,2	26,9	73,1	0 - 5	Absorción = 2,96 %
< # 200	FONDO	1.072,4	73,1	100,0	0,0		PESO UNIT. SUELTO = 1,336 kg/m³
FINO		1.467,2					PESO UNIT. VARILLADO = 1,466 kg/m³
TOTAL		1.467,2					% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S. : % Humedad

CURVA GRANULOMÉTRICA



Victor
 Victor Azcon Obando Garacitua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Agregado Fino Ligante	ING. RESP.	:
CALICATA	:	FECHA	: 1/05/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: 0	AL KM	:
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N°1084	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	2	3		
PESO DE LA TARA (grs)	100	100		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1500	1506.2		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1467.2	1473.6		
PESO DEL AGUA (grs)	32.8	32.6		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1367.2	1373.6		
% DE HUMEDAD	2.40	2.37		
PROMEDIO % DE HUMEDAD				2.39

OBSERVACIONES: _____




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)

ASTM C 117

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Agregado Fino Ligante	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 1/05/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: 0	AL KM	:
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N°1094	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500.0
B- Peso dela muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	494.3
C - Residuo A-B	=	5.70
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: $(A - B)/A*100$	=	1.14

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	1.14
C- RESIDUO A'D/100	=	5.70

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO : 001
CIUDAD : TARAPOTO	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Agregado Fino Ligante	ING° RESP. : V.A.C.G
CALICATA :	FECHA : 1/05/2023
MUESTRA : M-1	HECHO POR : B.C.L
ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :
CANTERA :	AL KM :
UBICACIÓN : Jr.Manco Inca N°1094	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.2	
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	964.2	970.6	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	846	852.7	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	118.2	117.9	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300.0	288.3	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	118.2	106	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.538	2.445	2.492
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.538	2.546	2.542
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.538	2.720	2.629
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.000	4.128	2.06%
OBSERVACIONES:				




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA	"DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Agregado Fino Ligante	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 1/05/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	:	AL KM	:
UBICACIÓN	: Jr.Manco Inca N° 1094	CARRIL	:

Equivalente de arena : 78


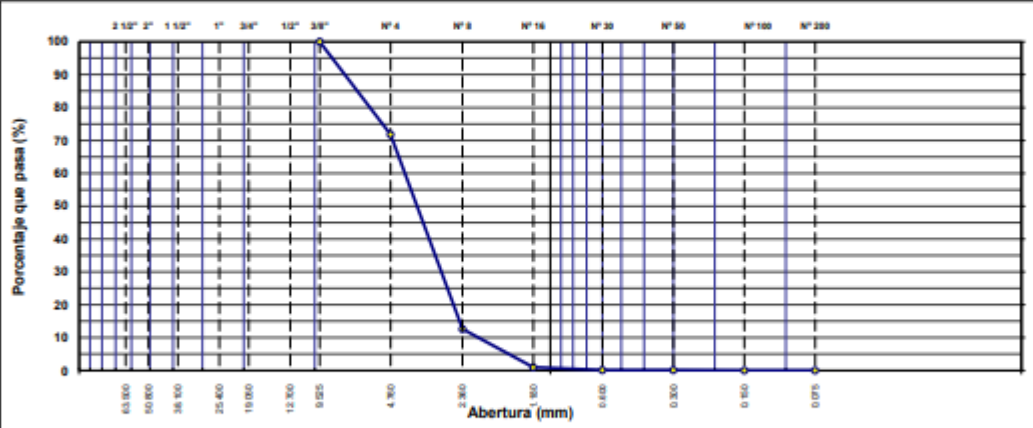


MUESTRA INDUSTRIAL	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	03:20	03:22	03:24	
Hora de salida de saturación (más 10')	03:30	03:32	03:34	
Hora de entrada a decantación	03:32	03:34	03:36	
Hora de salida de decantación (más 20')	03:52	03:54	03:56	
Altura máxima de material fino	cm 4.10	4.20	4.10	
Altura máxima de la arena	cm 3.20	3.10	3.20	
Equivalente de arena	% 79	74	79	
Equivalente de arena promedio	%	77.3		
Resultado equivalente de arena	%	78		

Observaciones: _____




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Anexo 07: Ensayos de laboratorio – Fibra de PEAD

		C. (51) 956 217 383 – 939 175 863 @.jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo																																																																																																																																																																																																								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																										
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422																																																																																																																																																																																																										
OBRA : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023" LOCALIDAD : Tarapoto MATERIAL : FIBRA DE PEAD MUESTRA : M-1 ACOPIO : CANTERA : UBICACIÓN : Jr.Manco Inca N°1094	N° REGISTRO : 001 TECNICO : S.R.V ING° RESP. : V.A.C.G FECHA : 10/02/2023 HECHO POR : B.C.L DEL KM : AL KM : CARRIL :																																																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>ABERT. (mm)</th> <th>PESO RET.</th> <th>TARET. PARC.</th> <th>TARET. AC.</th> <th>% Q PASA</th> <th>ESPECIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>76.200</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>63.500</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.800</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>38.100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.400</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.050</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.700</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.525</td><td></td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>100.0</td><td>100</td></tr> <tr><td># 4</td><td>4.760</td><td>293.4</td><td>28.2</td><td>28.2</td><td>71.8</td><td>95 - 100</td></tr> <tr><td># 8</td><td>2.380</td><td>616.1</td><td>59.2</td><td>87.4</td><td>12.6</td><td>80 - 100</td></tr> <tr><td># 16</td><td>1.190</td><td>120.8</td><td>11.6</td><td>99.0</td><td>1.0</td><td>50 - 85</td></tr> <tr><td># 30</td><td>0.600</td><td>8.3</td><td>0.8</td><td>99.8</td><td>0.2</td><td>25 - 60</td></tr> <tr><td># 50</td><td>0.300</td><td>0.8</td><td>0.1</td><td>99.9</td><td>0.1</td><td>5 - 30</td></tr> <tr><td># 100</td><td>0.150</td><td>0.5</td><td>0.1</td><td>100.0</td><td>0.0</td><td>2 - 10</td></tr> <tr><td># 200</td><td>0.075</td><td>0.2</td><td>0.0</td><td>100.0</td><td>0.0</td><td>0 - 3</td></tr> <tr><td>< # 200</td><td>FONDO</td><td>0.5</td><td>0.1</td><td>100.0</td><td>0.0</td><td></td></tr> <tr><td>FINO</td><td></td><td>747.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td></td><td>1,040.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	TARET. PARC.	TARET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACIÓN	3"	76.200						2 1/2"	63.500						2"	50.800						1 1/2"	38.100						1"	25.400						3/4"	19.050						1/2"	12.700						3/8"	9.525		0.0	0.0	100.0	100	# 4	4.760	293.4	28.2	28.2	71.8	95 - 100	# 8	2.380	616.1	59.2	87.4	12.6	80 - 100	# 16	1.190	120.8	11.6	99.0	1.0	50 - 85	# 30	0.600	8.3	0.8	99.8	0.2	25 - 60	# 50	0.300	0.8	0.1	99.9	0.1	5 - 30	# 100	0.150	0.5	0.1	100.0	0.0	2 - 10	# 200	0.075	0.2	0.0	100.0	0.0	0 - 3	< # 200	FONDO	0.5	0.1	100.0	0.0		FINO		747.2					TOTAL		1,040.6					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PESO TOTAL</td><td>=</td><td>1,040.6</td><td>gr</td></tr> <tr><td>PESO LAVADO</td><td>=</td><td>500.0</td><td>gr</td></tr> <tr><td>PESO FINO</td><td>=</td><td>747.2</td><td>gr</td></tr> <tr><td>LÍMITE LÍQUIDO</td><td>=</td><td>N.P.</td><td>%</td></tr> <tr><td>LÍMITE PLÁSTICO</td><td>=</td><td>N.P.</td><td>%</td></tr> <tr><td>ÍNDICE PLÁSTICO</td><td>=</td><td>N.P.</td><td>%</td></tr> <tr><td>Ensayo Mallo #200</td><td>P.S. Seco:</td><td>P.S. Lavado:</td><td>% 200</td></tr> <tr><td>MÓDULO DE FINURA</td><td>=</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>SOLIV DE ARENA</td><td>=</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO ESPECÍFICO</td><td>=</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P.E. Bulk (Base Seca)</td><td>=</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P.E. Bulk (Base Saturada)</td><td>=</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Absorción</td><td>=</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO UNIT. SUELTO</td><td>=</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO UNIT. VARILLADO</td><td>=</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>% HUMEDAD</td><td>P.S.H.</td><td>P.S.S.</td><td>% Humedad</td></tr> </tbody> </table>	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				PESO TOTAL	=	1,040.6	gr	PESO LAVADO	=	500.0	gr	PESO FINO	=	747.2	gr	LÍMITE LÍQUIDO	=	N.P.	%	LÍMITE PLÁSTICO	=	N.P.	%	ÍNDICE PLÁSTICO	=	N.P.	%	Ensayo Mallo #200	P.S. Seco:	P.S. Lavado:	% 200	MÓDULO DE FINURA	=			SOLIV DE ARENA	=			PESO ESPECÍFICO	=			P.E. Bulk (Base Seca)	=			P.E. Bulk (Base Saturada)	=			Absorción	=			PESO UNIT. SUELTO	=			PESO UNIT. VARILLADO	=			% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad
TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	TARET. PARC.	TARET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACIÓN																																																																																																																																																																																																				
3"	76.200																																																																																																																																																																																																									
2 1/2"	63.500																																																																																																																																																																																																									
2"	50.800																																																																																																																																																																																																									
1 1/2"	38.100																																																																																																																																																																																																									
1"	25.400																																																																																																																																																																																																									
3/4"	19.050																																																																																																																																																																																																									
1/2"	12.700																																																																																																																																																																																																									
3/8"	9.525		0.0	0.0	100.0	100																																																																																																																																																																																																				
# 4	4.760	293.4	28.2	28.2	71.8	95 - 100																																																																																																																																																																																																				
# 8	2.380	616.1	59.2	87.4	12.6	80 - 100																																																																																																																																																																																																				
# 16	1.190	120.8	11.6	99.0	1.0	50 - 85																																																																																																																																																																																																				
# 30	0.600	8.3	0.8	99.8	0.2	25 - 60																																																																																																																																																																																																				
# 50	0.300	0.8	0.1	99.9	0.1	5 - 30																																																																																																																																																																																																				
# 100	0.150	0.5	0.1	100.0	0.0	2 - 10																																																																																																																																																																																																				
# 200	0.075	0.2	0.0	100.0	0.0	0 - 3																																																																																																																																																																																																				
< # 200	FONDO	0.5	0.1	100.0	0.0																																																																																																																																																																																																					
FINO		747.2																																																																																																																																																																																																								
TOTAL		1,040.6																																																																																																																																																																																																								
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																										
PESO TOTAL	=	1,040.6	gr																																																																																																																																																																																																							
PESO LAVADO	=	500.0	gr																																																																																																																																																																																																							
PESO FINO	=	747.2	gr																																																																																																																																																																																																							
LÍMITE LÍQUIDO	=	N.P.	%																																																																																																																																																																																																							
LÍMITE PLÁSTICO	=	N.P.	%																																																																																																																																																																																																							
ÍNDICE PLÁSTICO	=	N.P.	%																																																																																																																																																																																																							
Ensayo Mallo #200	P.S. Seco:	P.S. Lavado:	% 200																																																																																																																																																																																																							
MÓDULO DE FINURA	=																																																																																																																																																																																																									
SOLIV DE ARENA	=																																																																																																																																																																																																									
PESO ESPECÍFICO	=																																																																																																																																																																																																									
P.E. Bulk (Base Seca)	=																																																																																																																																																																																																									
P.E. Bulk (Base Saturada)	=																																																																																																																																																																																																									
Absorción	=																																																																																																																																																																																																									
PESO UNIT. SUELTO	=																																																																																																																																																																																																									
PESO UNIT. VARILLADO	=																																																																																																																																																																																																									
% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad																																																																																																																																																																																																							
CURVA GRANULOMÉTRICA																																																																																																																																																																																																										
																																																																																																																																																																																																										
	 Victor Aaron Chung Garaztúa INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159861																																																																																																																																																																																																									



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

ENSAYOS DE PESO ESPECIFICO

OBRA :	"DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	HECHO:	001
MATERIAL ACOPIO :	FIBRA DE PEAD	TECNICO	S.R.V
MUESTRA :	M-1	ING. RESP	V.A.C.G
CANTERA :		FECHA	1/05/2023
UBICACIÓN :	Jr.Manco Inca N°1094		

Peso del Material Secado al Aire (P)	311.9	311.9	311.9	1.209
Peso Frasco + Agua (PO)	1830.6	2142.5	258.0	
Peso Frasco + Agua + Material (PS)	1884.5			

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Anexo 08: Dosificaciones del diseño de mezcla



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

Obra : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 4/05/2023
Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza T.Max.<3/8
Ag. Fino : Material Ligante
Agua : RED POTABLE
Aditivo 1 :
 Dosis _____ P. Especific. _____ kg/lt

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.631	2.542	3000
Peso Unitario Suelto	1145	1336	1501
Peso Unitario Varilado	1240	1466	
Módulo de fineza	2.2	0.31	
% Humedad Natural	7.54	2.39	
% Absorción	1.04	2.06	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
216.0	0.560	386	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.216	0.129	0.015	0.360	0.640
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			30.0%	70.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.640	m ³

Fino	30.0%	0.192	m ³	505.49	kg/m ³
Fino Ligante	70.0%	0.448	m ³	1139.58	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	386	386
Ag. fino	505.5	543.6
Ag. Fino Ligante	1140	1166.8
Agua	216.0	179.4
	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2246.8	2275.5

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-32.86	Lt/m ³
Ag. Fino Ligante	-3.76	Lt/m ³
Agua libre	-36.62	Lt/m ³
Agua efectiva	179.4	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Fino Ligante	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.257	0.475	0.873	179.4	
En pie ³	9.07	16.77	30.84	179.4	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Fino Ligante (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	1.41	3.03	0.47		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Fino Ligante (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	1.85	3.40	19.8		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



Victor Aarón Chuñg Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159851

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

Obra : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"

Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
Ag. Fino : Arena Natural Zarandada Cantera Río Cumbaza T.Max <3/8
Ag. Fino : Material Fino Ligante

Fecha: 4/05/2023

Agua : RED POTABLE

FIBRA DE PEAD : Dosis 2.00% P. Especif. _____ kg/t

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino(Arena Natural)	Material Ligante	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.631	2.542	3000
Peso Unitario Suelto	1145	1336	1501
Peso Unitario Varillado	1240	1466	
Módulo de finesa	2.2	0.31	
% Humedad Natural	7.54	2.30	
% Absorción	1.04	2.06	
Tamaño Máximo Nominal	3/8"		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
216.0	0.560	386	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.216	0.129	0.015	0.360	0.640
Relacion agregados en mezcla ag. II ag. gr.			30.0%	70.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	30.0%	0.192	m ³	505.40	kg/m ³
0.640	m ³	Fino Ligante	70.0%	0.448	m ³	1139.58	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	386	386
Ag. fino	505.5	543.6
Ag. Fino Ligante	1140	1165.8
Agua	216.0	179.4
FIBRA DE PEAD	22.79	23.34
Colada kg/m ³	2269.6	2298.9
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD	482.70	1143.48

Aporte de agua en los agregados			
			L/m ³
Ag. fino	-32.86		L/m ³
Ag. Fino Ligante	-3.76		L/m ³
Agua libre	-36.62		L/m ³
Agua efectiva	179.4		L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Fino Ligante	Agua (lt)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole FIBRA DE PEAD
En m ³	0.257	0.475	0.873	179.4	10.9	0.485
En pie ³	9.07	16.77	30.84	179.4	10.9	16.431

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Fino Ligante (kg)	Agua (lt)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD (kg)
	1	1.41	3.03	0.47	0.03	1.38
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Fino Ligante (pie ³)	Agua (lt)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD (pie ³)
	1	1.85	3.40	19.8	0.6	1.83

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Azaon Chungu Orazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

Obra : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza T.Max <3/8
Ag. Fino : Material Fino Ligante
Fecha: 4/05/2023
Agua : RED POTABLE
FIBRA DE PEAD : Dosis 4.00% P. Especif. _____ kg/lt

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino(Arena Natural)	Material Ligante	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.631	2.542	3000
Peso Unitario Suelto	1145	1336	1501
Peso Unitario Varillado	1240	1466	
Módulo de fineza	2.2	0.31	
% Humedad Natural	7.54	2.39	
% Absorción	1.04	2.06	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
216.0	0.560	386	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.216	0.129	0.015	0.360	0.640
Relacion agregados en mezcla ag. l/ ag. gr.			30.0%	70.0%

Volumen absoluto de agregados	Fino	30.0%	0.192	m ³	505.40	kg/m ³	
0.640	m ³	Fino Ligante	70.0%	0.448	m ³	1139.58	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	386	386
Ag. fino	505.5	543.6
Ag. Fino Ligante	1140	1166.8
Agua	216.0	179.4
FIBRA DE PEAD	45.58	46.67
Colada kg/m ³	2292.4	2322.2
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD	459.91	1120.14

Aporte de agua en los agregados		
		L/m ³
Ag. fino	-32.85	L/m ³
Ag. Fino Ligante	-3.76	L/m ³
Agua libre	-36.62	L/m ³
Agua efectiva	179.4	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Fino Ligante	Agua (R)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole FIBRA DE PEAD
En m ³	0.257	0.475	0.873	179.4	21.7	0.458
En pie ³	9.07	16.77	30.84	179.4	21.7	16.095

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Fino Ligante (kg)	Agua (lt)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD (kg)
	1	1.41	3.03	0.47	0.06	1.35
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Fino Ligante (pie ³)	Agua (lt)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD (pie ³)
	1	1.85	3.40	19.8	1.3	1.81

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



[Firma]
Victor Ascon Oburg Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159961

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

Obra : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"

Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza T.Max <3/8
Ag. Fino : Material Fino Ligante

Fecha: 4/05/2023

Agua : RED POTABLE

FIBRA DE PEAD : Dosis 6.00% P. Especif. kg/t

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino(Arena Natural)	Material Ligante	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.831	2.542	3000
Peso Unitario Suelto	1145	1338	1501
Peso Unitario Variado	1240	1486	
Módulo de fineza	2.2	0.31	
% Humedad Natural	7.54	2.39	
% Absorción	1.04	2.06	
Tamaño Máximo Nominal		3/8"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
216.0	0.560	386	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.216	0.129	0.015	0.360	0.640
Relación agregados en mezcla ag. l/ ag. gr.			30.0%	70.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	30.0%	0.192	m3	505.40	kg/m3
0.640	m3	Fino Ligante	70.0%	0.448	m3	1139.58	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	386	386
Ag. fino	505.5	543.6
Ag. Fino Ligante	1140	1168.8
Agua	216.0	179.4
FIBRA DE PEAD	68.37	70.01
Colada kg/m ³	2315.2	2345.5
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD	437.12	1096.81

Aporte de agua en los agregados		
		L/m ³
Ag. fino	-32.86	L/m ³
Ag. Fino Ligante	-3.76	L/m ³
Agua libre	-36.82	L/m ³
Agua efectiva	179.4	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Fino Ligante	Agua (lt)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole FIBRA DE PEAD
En m3	0.257	0.475	0.873	179.4	32.6	0.448
En pie3	9.07	16.77	30.84	179.4	32.6	15.760

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Fino Ligante (kg)	Agua (lt)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD (kg)
	1	1.41	3.03	0.47	0.08	1.32
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Fino Ligante (pie3)	Agua (lt)	FIBRA DE PEAD (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la FIBRA DE PEAD (pie 3)
	1	1.85	3.40	19.8	1.0	1.79

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Anson Obiang Garza
INGENIERO CIVIL
REG. CAP N° 159961

Anexo 09: Resistencia a la compresión axial

	Pág 3 de 5 C. (51) 956 217 383 – 939 175 863 @.jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
---	---

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NORMA NTP 399.613
--

OBRA : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023" LOCALIDAD : TARAPOTO MATERIAL : LADRILLO ARTESANAL SIN ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD MUESTRA : PATRON CANTERA : RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE ACOPIO : EN OBRA UBICACIÓN : JR.MANCO INCA N° 1094	N° REGISTRO : 001 TECNICO : S.R.V ING° RESP. : V.A.C.G FECHA : 10/06/2023 HECHO POR : D.A.V.M
---	--

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL SIN ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD





III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Área Bruta (cm ²)	Área Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Área Bruta	Área Neta	
L-1	7	23	12.5	9	287.5	330.0	13,340	46.4	40	46
L-2	7	23	12.5	9	287.5	330.0	13,310	46.3	40	46
L-3	7	23	12.5	9	287.5	330.0	13,270	46.2	40	46
L-4	14	23	12.5	9	287.5	330.0	15,310	53.3	46	53
L-5	14	23	12.5	9	287.5	330.0	15,200	52.9	46	53
L-6	14	23	12.5	9	287.5	330.0	15,170	52.8	46	53
L-7	28	23	12.5	9	287.5	330.0	20,200	70.3	61	70
L-8	28	23	12.5	9	287.5	330.0	20,170	70.2	61	70
L-9	28	23	12.5	9	287.5	330.0	20,160	70.1	61	70

OBSERV : _____

	 Victor Aarón Chuqui Garazatua INGENIERO CIVIL REG. OMP N° 150961
---	--

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 399.613

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 2%	FECHA	: 10/06/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: D.A.V.M
ACOPIO	: EN OBRA		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta	
L-1	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	15,400	53.6	47	46
L-2	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	15,370	53.5	47	46
L-3	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	15,330	53.3	46	46
L-4	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	18,380	63.9	56	53
L-5	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	18,360	63.9	56	53
L-6	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	18,330	63.8	56	53
L-7	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	24,650	85.7	75	70
L-8	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	24,600	85.6	75	70
L-9	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	24,500	85.5	74	70

OBSERV : _____



Victor Azañon Chungu Garzañitas
INGENIERO CIVIL
REG. OMP N° 150091

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 399.613

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION ADICIONANDO POLETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD	Nº RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 4%	FECHA	: 1/06/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: D.A.V.M
ACOPIO	: EN OBRA		
UBICACIÓN	: JIRMANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD





III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Área Bruta (cm²)	Área Neta (cm²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm²)		ESPECIFICACION (Kg/cm²)
		Largo	Ancho	Altura				Área Bruta	Área Neta	
L-1	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	14,540	50.6	44	46
L-2	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	14,410	50.1	44	46
L-3	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	14,020	48.8	42	46
L-4	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	16,550	57.6	50	53
L-5	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	16,490	57.4	50	53
L-6	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	16,260	56.6	49	53
L-7	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	23,440	81.5	71	70
L-8	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	23,340	81.2	71	70
L-9	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	23,270	80.9	71	70

OBSERV :

	 Victor Acuña Obando INGENIERO CIVIL <small>REG. COP N° 155861</small>
---	---

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NORMA NTP 399.613

OBRA :	"DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	TECNICO :	S.R.V
MATERIAL :	LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD	IND° RESP. :	V.A.C.G
MUESTRA :	6%	FECHA :	1/06/2023
CANTERA :	RIO CUMBASA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR :	D.A.V.M
ACOPIO :	EN OBRA		
UBICACIÓN :	JR.MANCO INCA N° 1054		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Área Bruta (cm ²)	Área Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Área Bruta	Área Neta	
L-1	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	8,350	29.0	25	46
L-2	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	8,180	28.5	25	46
L-3	7	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	8,080	28.1	24	46
L-4	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	10,660	37.1	32	53
L-5	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	10,380	36.1	31	53
L-6	14	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	10,240	35.6	31	53
L-7	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	15,760	54.8	48	70
L-8	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	15,570	54.2	47	70
L-9	28	23.0	12.5	9.0	287.5	330.0	15,100	52.5	46	70

OBSERV :

	 Victor Aaron Chungu Garza INGENIERO CIVIL REG. CP N° 159961
---	---

Anexo 10: Absorción


	C. (51) 956 217 383 – 939 175 863 @.jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	

DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBANILERIA NORMA NTP 399.613.2005

OBRA : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023" LOCALIDAD : TARAPOTO MATERIAL : FIBRA DE PEAD MUESTRA : PATRON CANTERA : NO CUBRADA + MATERIAL FINO DE LIGANTE ACOPIO : EN LABORATORIO UBICACIÓN : JIRAMONCA Nº 1884	Nº REGISTRO : 4 001 TÉCNICO : 3 S.R.V Nºº RESP. : 3 V.A.C.O FECHA DE ELABORACIÓN : 18/03/23 HECHO POR : C.C.L
--	---

I) OBJETO : Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL SIN ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
L-1	3,050.0	3,430.0	3,220.0	6.5
L-2	2,980.0	3,210.0	3,010.0	6.6
L-3	2,790.0	3,070.0	2,880.0	6.6
L-4	2,980.0	3,160.0	2,960.0	6.8
L-5	3,210.0	3,310.0	3,060.0	8.2
L-6	3,110.0	3,260.0	3,020.0	8.6
L-7	3,050.0	3,305.0	3,090.0	7.0
L-8	3,165.0	3,320.0	3,090.0	7.4
L-9	3,020.0	3,270.0	3,050.0	7.2

OBSERV : _____

	 Víctor Alexis Ordoñez Barcocha INGENIERO CIVIL REG. COP Nº 159851
---	---

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBANILERIA
NORMA NTP 399.813.2005

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: J.R.V
MATERIAL	: FIBRA DE PEAD	Nº F. RESP.	: V.A.C.O
MUESTRA	: 3.0%	FECHA DE ELABORACIÓN	: 10/01/2023
CANTERA	: RIO CUMBADA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	FECHO POR	: C.C.I
ADOPTO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JERARQUICA N° 1094		

I) OBJETO **Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería**

II) DE LA MUESTRA **LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD**



III) DEL ENSAYO : **De acuerdo a la Norma NTP 399.813**

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
L-1	3,120.0	3,465.0	3,090.0	10.2
L-2	2,990.0	3,205.0	2,920.0	9.8
L-3	2,790.0	3,060.0	2,770.0	10.1
L-4	2,980.0	3,120.0	2,840.0	9.9
L-5	3,210.0	3,305.0	3,020.0	9.4
L-6	3,110.0	3,260.0	2,960.0	10.1
L-7	3,050.0	3,295.0	3,000.0	9.8
L-8	3,105.0	3,320.0	3,030.0	9.6
L-9	3,020.0	3,270.0	2,980.0	9.7

OBSERV : _____



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS , CONCRETO Y PAVIMENTOS

**DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBANILERIA
NORMA NTP 399.813.2005**

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: J.B.V
MATERIAL	: FIBRA DE PEAD	NOT. RESP.	: V.A.C.O
MUESTRA	: 4.0%	FECHA DE ELABORACIÓN	: 10/05/2023
CANTERA	: RIO CUBIADA - MATERIAL FINO DE LISANTE	FECHO POR	: C.C.L
ADOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JUMAYCO INCA N° 1004		

I) OBJETO Ensayo de Absorción en Unidades de Albañileria

II) DE LA MUESTRA LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.813

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
L-1	3,105.0	3,410.0	3,060.0	10.7
L-2	2,950.0	3,170.0	2,860.0	10.8
L-3	2,780.0	3,070.0	2,770.0	10.8
L-4	2,960.0	3,150.0	2,830.0	11.3
L-5	3,190.0	3,320.0	3,000.0	10.7
L-6	3,105.0	3,280.0	2,950.0	11.2
L-7	3,090.0	3,295.0	2,890.0	14.0
L-8	3,095.0	3,320.0	2,960.0	11.4
L-9	3,095.0	3,250.0	2,880.0	12.8

OBSERV : _____



[Signature]
Walter Acuña Quiroga Contreras
PROFESIONERO C.F.P.A.
(REG. COP N° 100887)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

**DETERMINAR LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBANILERÍA
NORMA NTP 399.813:2005**

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAMOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAMOTO	TECNICO	: J.B.V
MATERIAL	: FIBRA DE PEAD	IMP° RESP.	: V.A.C.O
MUESTRA	: L15	FECHA DE ELABORACIÓN	: 10/01/2023
CANTERA	: RIO CURBADA + MATERIAL FINO DE LISANTE	FECHO POR	: C.C.L
ADOPCIÓN	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JUMARCO INCA N° 1034		

I) OBJETO **Ensayo de Absorción en Unidades de Albañilería**

II) DE LA MUESTRA **LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD**



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.813

IV) DE LOS RESULTADOS :

Muestra	Peso Inicial (g.)	Peso Saturado (g.)	Peso seco al horno (g.)	% Absorción
L-1	3,110.0	3,430.0	3,060.0	12.1
L-2	2,980.0	3,210.0	2,850.0	12.6
L-3	2,780.0	3,070.0	2,700.0	13.7
L-4	2,990.0	3,160.0	2,810.0	12.5
L-5	3,220.0	3,310.0	2,970.0	11.4
L-6	3,120.0	3,280.0	2,910.0	12.7
L-7	3,060.0	3,305.0	2,930.0	12.8
L-8	3,190.0	3,320.0	2,940.0	12.9
L-9	3,030.0	3,270.0	2,860.0	14.3

OBSERV : _____



J.B.V
Victor Andres Obando Garzon
INGENIERO CIVIL
REG. COP N° 109851

Anexo 11: Alabeo

Pág 4 de 5



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINAR EL ALABEO EN UNIDADES DE ALBANILERIA
 NORMA NTP 399.613:2005

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: FIBRA DE PEAD	IND° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: PATRON	FECHA DE ELABORACION	: 10/05/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: C.C.L
ACOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1024		

I) OBJETO : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL SIN ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD

III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Alabeo Concavidad (mm)
L-1	2.5
L-2	3.0
L-3	2.5
L-4	3.0
L-5	4.0
L-6	3.5
L-7	2.0
L-8	2.5
L-9	3.0

OBSERV :

.....

	 VICTOR AARÓN OBREGÓN ORAZZATUS INGENIERO CIVIL REG. OMP N° 152861
---	---



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINAR EL ALABEO EN UNIDADES DE ALBANILERIA

NORMA NTP 399.813:2005

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: FIBRA DE PEAD	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 2%	FECHA ELABORACION	: 1/05/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: CCL
ACOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.813

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Alabeo Concavidad (mm)
L-1	3.0
L-2	3.0
L-3	3.0
L-4	3.5
L-5	2.5
L-6	3.0
L-7	2.0
L-8	4.0
L-9	3.5

OBSERV : _____



Victor Aaron Obando Garza
 Victor Aaron Obando Garza
 INGENIERO CIVIL
 REG. OMP N° 159851



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @.jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINAR EL ALABEO EN UNIDADES DE ALBANILERIA
 NORMA NTP 399.613:2005

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: FIBRA DE PEAD	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 4%	FECHA DE ELABORACION	: 1/06/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: CCL
ACOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Alabeo Concavidad (mm)
L-1	4.5
L-2	3.5
L-3	5.0
L-4	4.0
L-5	3.0
L-6	4.5
L-7	3.0
L-8	2.5
L-9	3.0

OBSERV :



V.A.C.G.
 Victor Acuña Obispo Garza
 INGENIERO CIVIL
 REG. CEP N° 15005



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @.jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINAR EL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
 NORMA NTP 399.613:2005

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: FIBRA DE PEAD	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 6%	FECHA ELABORACION	: 1/09/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: CCL
ACOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Ensayo para determinar el Alabeo en Unidades de Albañileria.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Alabeo Concavidad (mm)
L-1	3.0
L-2	4.0
L-3	3.5
L-4	4.0
L-5	4.0
L-6	3.5
L-7	3.0
L-8	4.5
L-9	3.5

OBSERV : -----



Victor Acuña Chuqui
 Victor Acuña Chuqui
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159951

Anexo 12: Dimensionamiento

 <p>JHCD CONTRATISTAS S.A.C.</p>	<p>C. (51) 956 217 383 – 939 175 863 @. jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo</p>
<p>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	

<p>DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA NORMA NTP 399.613:2019</p>

<p>OBRA : "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"</p> <p>LOCALIDAD : TARAPOTO</p> <p>MATERIAL : LADRILLO ARTESANAL SIN ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD</p> <p>MUESTRA : 0.0%</p> <p>CANTERA : RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE</p> <p>ACOPIO : EN LABORATORIO</p> <p>UBICACIÓN : JR.MANCO INCA N° 1094</p>	<p>N° REGISTRO : 001</p> <p>TECNICO : S.R.V</p> <p>ING° RESP. : V.A.C.G</p> <p>FECHA ELABORACION : 1/06/2023</p> <p>HECHO POR : CCL</p>
---	--

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL SIN ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	23.0	12.5	9.0
L-2	23.0	12.5	9.0
L-3	23.0	12.5	9.0
L-4	23.0	12.5	9.0
L-5	23.0	12.5	9.0
L-6	23.0	12.5	9.0
L-7	23.0	12.5	9.0
L-8	23.0	12.5	9.0
L-9	23.0	12.5	9.0

OBSERV : _____




 Victor Aaron Oñofre Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 150461



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 399.613:2019

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 2.0%	FECHA ELABORACION	: 1/06/2025
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: CCL
ACOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	23.0	12.5	9.0
L-2	23.0	12.5	9.0
L-3	23.0	12.5	9.0
L-4	23.0	12.5	9.0
L-5	23.0	12.5	9.0
L-6	23.0	12.5	9.0
L-7	23.0	12.5	9.0
L-8	23.0	12.5	9.0
L-9	23.0	12.5	9.0

OBSERV : _____




Victor Acuña Ollung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 150861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 399.613:2019

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 4.0%	FECHA ELABORACION	: 10/02/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: CCL
ACOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	23.0	12.5	9.0
L-2	23.0	12.5	9.0
L-3	23.0	12.5	9.0
L-4	23.0	12.5	9.0
L-5	23.0	12.5	9.0
L-6	23.0	12.5	9.0
L-7	23.0	12.5	9.0
L-8	23.0	12.5	9.0
L-9	23.0	12.5	9.0

OBSERV :



Victor Acuña Chuñig Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159851



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr: Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DIMENSIONAMIENTO EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 399.613:2019

OBRA	: "DISEÑO DE UN LADRILLO ECOLÓGICO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ADICIONANDO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TARAPOTO, 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD	ING° RESP.	: V.A.C.G
MUESTRA	: 6.0%	FECHA ELABORACION	: 1/06/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + MATERIAL FINO DE LIGANTE	HECHO POR	: CCL
ACOPIO	: EN LABORATORIO		
UBICACIÓN	: JR.MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Ensayo de Dimensionamiento en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : LADRILLO ARTESANAL CON ADICIÓN DE FIBRA DE PEAD



III) DEL ENSAYO : En cada espécimen se midió el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 cm. Cada medida se obtuvo como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

IV) DE LOS RESULTADOS :

Identificación de la Muestra	Dimensiones (cm)		
	Largo	Ancho	Alto
L-1	23.0	12.5	9.0
L-2	23.0	12.5	9.0
L-3	23.0	12.5	9.0
L-4	23.0	12.5	9.0
L-5	23.0	12.5	9.0
L-6	23.0	12.5	9.0
L-7	23.0	12.5	9.0
L-8	23.0	12.5	9.0
L-9	23.0	12.5	9.0

OBSERV :




Victor Acón Chung Garacatus
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Anexo 13: Certificado de calidad



Planta: Rioja

CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
Calle La Colonia Nos. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04
Versión 04

14 de octubre de 2022

CEMENTO EXTRAFORTE

Cemento Pórtland Tipo ICo

Periodo de despacho 01 de septiembre de 2022 - 30 de septiembre de 2022

REQUISITOS NORMALIZADOS

NTP 334.090 Tablas 1 y 2

QUÍMICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
MgO (%)	6.0 máx.	1.6
SO3 (%)	4.0 máx.	2.9

FÍSICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 máx.	5
Superficie específica (cm ² /g)	^	4730
Retenido M325 (%)	^	2.6
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.09
Contracción en autoclave (%)	0.20 máx.	-
Densidad (g/cm ³)	^	3.02
Resistencia a la compresión (MPa)		
1 día	^	13.6
3 días	13.0 mín.	23.5
7 días	20.0 mín.	28.4
28 días	25.0 mín.	35.1
Tiempo de fraguado Vicat (minutos)		
Inicial	45 mín.	161
Final	420 máx.	310

^ No especifica

El (la) RC 28 días corresponde al mes de agosto del 2022

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo de envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.090.2020.

Ing. Luis Galarreta Lelesma

Jefe de Control de Calidad

Solicitado por:

DINO SELVA IQUITOS S.A.C.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S. A. A.

Anexo 14: Certificado de calibración



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 648 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 527-2022
Fecha de emisión : 2022-09-13

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : TECNICAS CP
Modelo de Prensa : TCP 341
Serie de Prensa : 739
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : HIWEIGH
Modelo de Indicador : X8
Serie de Indicador : 16F0504039

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1216

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
07 - SETIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad


INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,3	28,3
Humedad %	66	66

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 648 - 2022

Página 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9906	9914	0,94	0,86	9910,0	0,91	-0,08
20000	20137	20109	-0,89	-0,55	20123,0	-0,61	0,14
30000	30002	30010	-0,01	-0,03	30006,0	-0,02	-0,03
40000	40009	40026	-0,02	-0,07	40017,5	-0,04	-0,04
50000	50031	50076	-0,06	-0,15	50053,5	-0,11	-0,09
60000	59969	60083	0,05	-0,14	60026,0	-0,04	-0,19
70000	69931	69920	0,10	0,11	69925,5	0,11	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} \cdot 100 \quad Rp = \frac{\text{Error}(2) - \text{Error}(1)}{\text{Error}(1)}$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0003x - 22,625$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

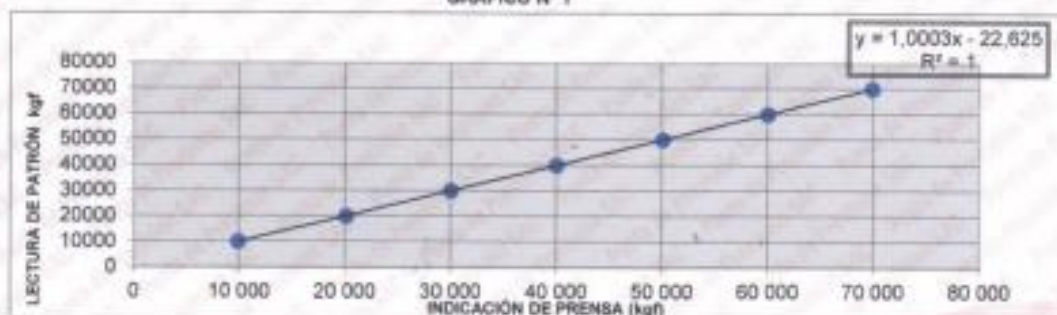
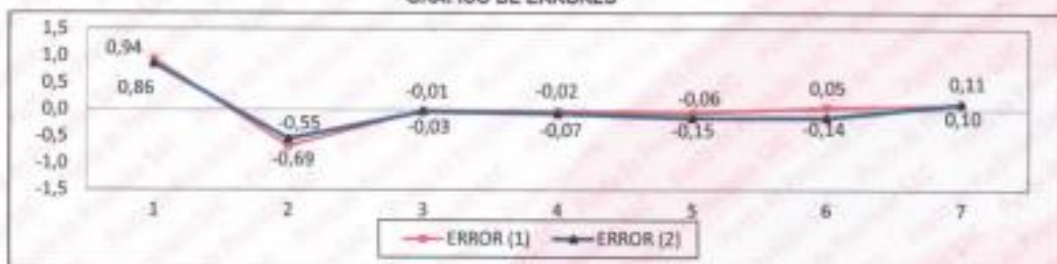
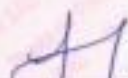


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Anexo 15: Panel fotográfico



Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar haciendo el muestreo.



Fotos nº 03-04: En las imágenes se puede apreciar el lavado y secado de material




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 05-06: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos.



Fotos nº 07-08: En las imágenes podemos observar la realización del ensayo el peso específico




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario.



Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos apreciar los materiales a utilizar para el diseño de concreto con incorporación de Polietileno de alta densidad.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar al personal realizando moldeo de ladrillos ecológicos



Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos.



Victor Aarón Chung Garazatua
Victor Aarón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 17-18: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 19-20: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Victor Aragón Chung Garazatua
Victor Aragón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 21-22: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 23-24: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



[Signature]
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 25-26: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 27-28: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 159861



Fotos n° 29-30: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos n° 31-32: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Victor Azón Chung Garazatua
Victor Azón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 33-34: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 35-36: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



[Signature]
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. OIP Nº 159861



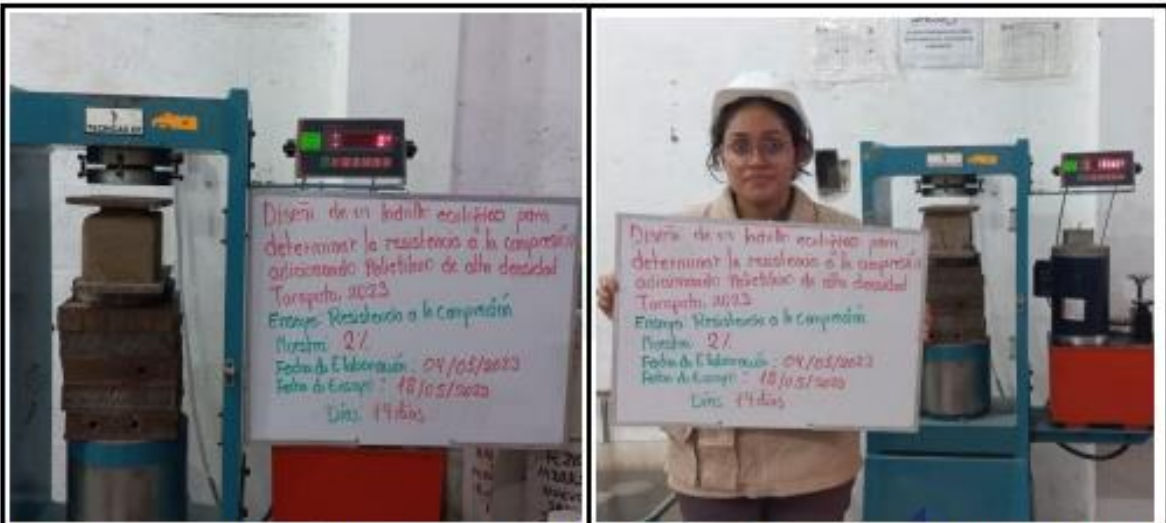
Fotos nº 37-38: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 39-40: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 41-42: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



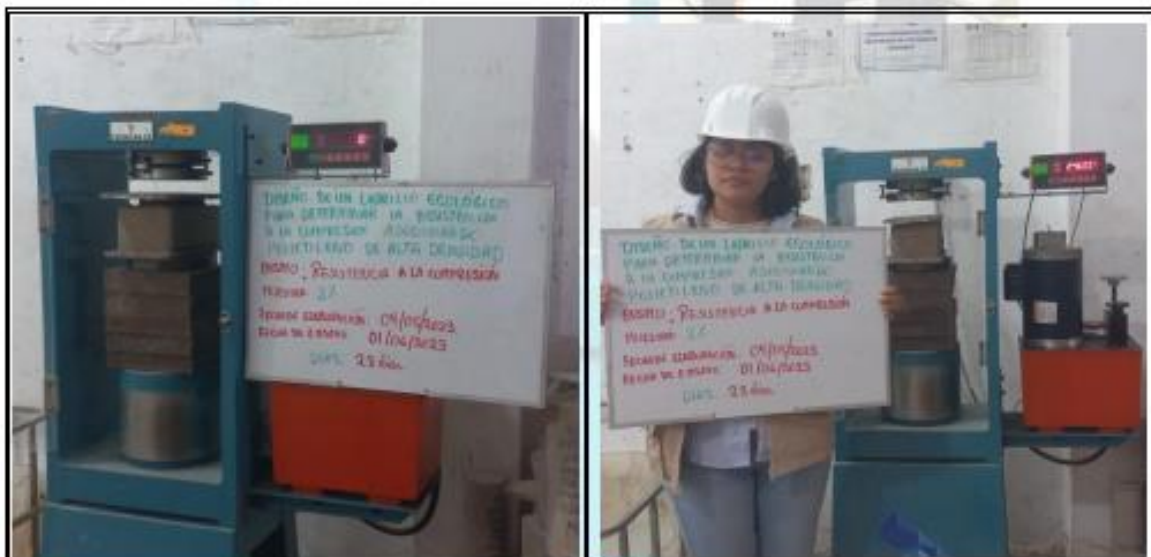
Fotos nº 43-44: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



[Signature]
 Victor Aaron Churig Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



Fotos nº 45-46: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 47-48: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Victor Aragón Chung
Victor Aragón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 49-50: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 51-52: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Victor Aarón Chung Garazatua
Victor Aarón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 53-54: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 55-56: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos




 Victor Aarón Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



Fotos nº 57-58: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



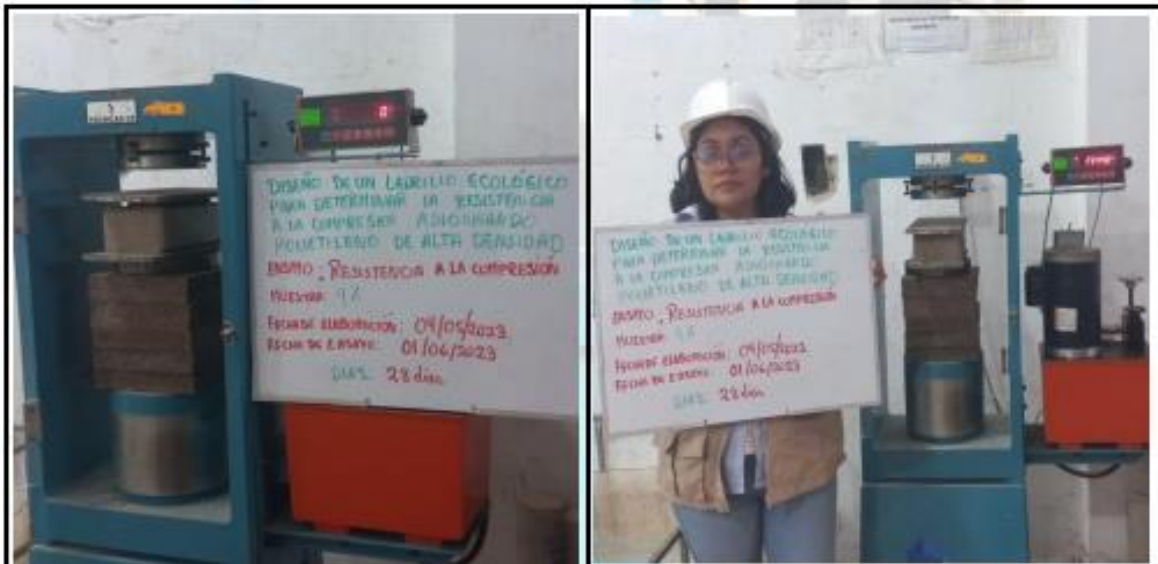
Fotos nº 59-60: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



[Signature]
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CNP N° 159861



Fotos nº 61-62: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



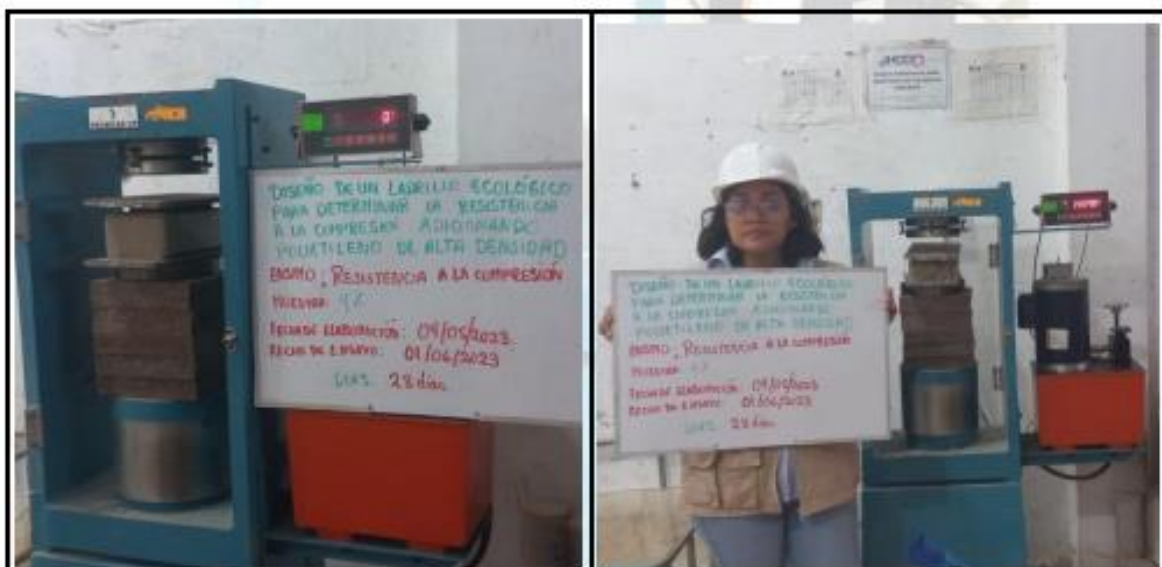
Fotos nº 63-64: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 65-66: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 67-68: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos




 Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



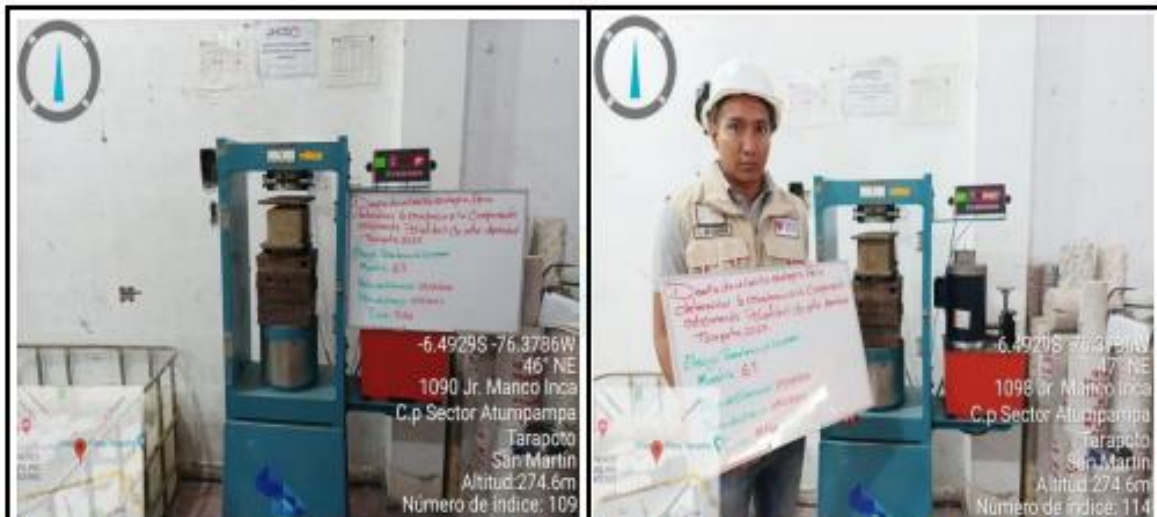
Fotos nº 69-70: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 71-72: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 73-74: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 75-76: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos




 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



Fotos nº 77-78: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 79-80: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos




 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



Fotos nº 81-82: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 83-84: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos




 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 159861



Fotos nº 85-86: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los ladrillos ecológicos



Fotos nº 87-88: En las imágenes podemos observar el Dimensionamiento de los Ladrillos Ecológicos de concreto



[Signature]
 Victor Aaron Chung Garaztua
INGENIERO CIVIL
 REG. OMP N° 159861

