



**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS

**Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero
adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla
como reemplazo del agregado fino**

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

Autor (es)

Bach. Mendoza Medina Elferez

<https://orcid.org/0000-0002-7660-0892>

Bach. Vasquez Rojas Fernando

<https://orcid.org/0000-0001-9335-4905>

Asesor(a)

Dr. Coronado Zuloeta Omar

<https://orcid.org/0000-0002-7757-4649>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO
ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA
COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO**

Aprobación del jurado

MAG. ORDINOLA LUNA EFRAIN

Presidente del Jurado de Tesis

MAG. SALINAS VASQUEZ NESTOR

Secretario del Jurado de Tesis

DR. MARIN BARDALES NO HUMBERTO

Vocal del Jurado de Tesis





DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la DECLARACIÓN JURADA, soy (somos) egresado (s) del Programa de Estudios de **la Escuela profesional de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

| | | |
|------------------------|------|---|
| Mendoza Medina Elferez | DNI: |  |
| Vásquez Rojas Fernando | DNI: |  |

Pimentel, 11 de junio de 2023.

Dedicatoria

A nuestros padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este, siempre estuvieron para apoyarnos en el proceso de nuestra carrera profesional; su bendición y apoyo incondicional ayudó a cumplir esta meta académica.

Mendoza Medina Elferez

Vásquez Rojas Fernando

Agradecimientos

El principal agradecimiento a Dios
quién me ha guiado y me ha dado la fortaleza
para seguir adelante.

A nuestros padres y hermanos por habernos
impulsado a ser profesionales y por cada
consejo para no rendirnos ante las dificultades
a lo largo de la carrera.

A mis compañeros por cada experiencia
compartida.

A los docentes por cada exigencia que
tuvieron.

A lo universidad Señor de Sipán por ser parte
de mi formación profesional.

Mendoza Medina Elferez

Vásquez Rojas Fernando

Índice

| | |
|---|--------------------------------------|
| Dedicatoria | iv |
| Agradecimientos | v |
| Índice de tablas | viii |
| Índice de figuras | ix |
| Resumen | x |
| Abstract | xi |
| I. INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1.1. Realidad problemática. | 12 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 21 |
| 1.3. Hipótesis..... | 21 |
| 1.4. Objetivos..... | 21 |
| 1.5. Teorías relacionadas al tema..... | 22 |
| II. MATERIALES Y MÉTODO | 31 |
| 2.1. Tipo y Diseño de Investigación | 31 |
| 2.2. Variables, Operacionalización..... | 31 |
| 2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección..... | 34 |
| Indicador..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.. | 40 |
| 2.5. Procedimiento de análisis de datos..... | 41 |
| 2.6. Criterios éticos | 43 |
| III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 45 |

| | |
|--|----|
| 3.1. Resultados..... | 45 |
| 3.1.1 Según objetivo específico 01. Evaluar los ensayos del agregado fino natural y de los residuos reciclados de ladrillos de arcilla. | 45 |
| 3.1 Discusión..... | 63 |
| IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 69 |
| 5.1 Conclusiones..... | 69 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 69 |
| REFERENCIAS | 70 |
| ANEXOS | 82 |
| ANEXO 1: <i>Informe del ensayo granulométrico del agregado fino (Arena Gruesa)</i> | 96 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla I Proporción Volumétrico de Componentes del Mortero | 23 |
| Tabla II Requisitos del Mortero de Cemento..... | 24 |
| Tabla III Requerimiento de Resistencia a Compresión del Mortero..... | 24 |
| Tabla IV Gradación del Árido para Mortero | 26 |
| Tabla V Resistencia de albañilería King Kong | 30 |
| Tabla VI Operacionalización de la variable..... | 32 |
| Tabla VII Número de Muestras sometidas a ensayos de compresión. | 35 |
| Tabla VIII Número de Muestras sometidas a ensayos de tracción. | 35 |
| Tabla IX Número de Muestras sometidas a ensayos de flexión. | 36 |
| Tabla X Número de Muestras sometidas a ensayos de compresión | 36 |
| Tabla XI Número de Muestras sometidas a ensayos de tracción | 37 |
| Tabla XII Número de Muestras prismáticas sometidas a ensayos de flexión | 37 |
| Tabla XIII Número de Muestras sometidas a ensayos de compresión | 38 |
| Tabla XIV Número de Muestras sometidas a ensayos de tracción..... | 38 |
| Tabla XV Número de Muestras prismáticas sometidas a ensayos de flexión..... | 39 |
| Tabla XVI Número de Pilas, Muretes y Adherencia Según Mortero | 39 |
| Tabla XVII Fuente, Técnicas e Instrumentos | 41 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Fig. 1: Componentes del Mortero. [35]. | 23 |
| Fig. 2: Tipos de Agregado Fino. (Aliaga, 2018). | 26 |
| Fig. 3: Tipos de Arena. (Aceros Arequipa, 2022) | 26 |
| Fig. 4: Proceso de Reciclaje de Residuos de Ladrillos. [54] | 28 |
| Fig. 5: Albañilería | 29 |
| Fig. 6: Compactación del Árido, para verificar Condiciones [74]. | 42 |
| Fig. 7: Condición SSS para árido, con poco o nada de material grueso [75]. | 42 |
| Fig. 11: Muretes, Elaboración con Mortero Modificado por Residuos de Ladrillo | |
| Fig. 12: Adherencia, Elaboración con Mortero Modificado por Residuos de Ladrillo ... | |
| Fig. 13: Huso Granulométrico del Áridos, para Mortero | 46 |
| Fig. 14: Huso Granulométrico de los residuos de Ladrillo | 47 |
| Fig. 15: Mortero, 0% Residuos de ladrillo | 54 |
| Fig. 16: Mortero, 5% Residuos de Ladrillo | 55 |
| Fig. 17: Mortero, 10% Residuos de Ladrillo | 56 |
| Fig. 18: Mortero, 15% Residuos de Ladrillo | 57 |
| Fig. 19: Mortero, 20% Residuos de Ladrillo | 57 |
| Fig. 20: Mortero, 0% Residuos de Ladrillo | 58 |
| Fig. 21: Mortero, 5% Residuos de Ladrillo | 59 |
| Fig. 22: Mortero, 10% Residuos de Ladrillo | 59 |

Resumen

Una de las mezclas primarias con mayor demanda a nivel mundial es el mortero. Por ello, pretendemos potenciar sus cualidades en esta investigación. El desarrollo de nuevos productos e insumos es el foco de muchos estudios debido a que la industria de la construcción actualmente sigue una tendencia enfocada a la sustentabilidad. El objetivo del estudio actual fue evaluar las características fisicomecánicas del mortero al que se le ha agregado residuos de ladrillos de arcilla reciclados en lugar de agregado fino. Los niveles de sustitución de residuos de ladrillo (RL) fueron 5%, 10%, 15% y 20% en dosificaciones 1:3.5, 1:4.5 y 1:5.5; los parámetros evaluados fueron la resistencia a la compresión, tracción, flexión, compresión en muretes, pilas y adherencia por flexión. Los resultados muestran que el nivel 15% de sustitución, arrojaron los mejores valores, para ambas dosificaciones, evidenciándose un incremento en la resistencia a la compresión, flexión, tracción; asimismo, para la resistencia a compresión en pilas, adherencia por flexión y por último para la resistencia por compresión diagonal se obtuvo incrementos en las dosificaciones de 1:3.5 y 1:4.5. Dichos resultados nos permiten concluir que la incorporación en un nivel de 15% de RL en las dosificaciones 1:3.5, 1:4.5 y 1:5.5, mejora las propiedades mecánicas del mortero.

Palabras Clave: Propiedades fisicomecánicas, mortero, residuos de ladrillo, albañilería.

Abstract

One of the primary mixes with the greatest demand worldwide is mortar. Therefore, we intend to enhance its qualities in this research. The development of new products and inputs is the focus of many studies because the construction industry currently follows a trend focused on sustainability. The objective of the current study is to evaluate the physicomechanical characteristics of the mortar to which recycled clay brick residues have been added instead of fine aggregate. The levels of substitution of brick residues (RL) were 5%, 10%, 15% and 20% in dosages 1:3.5, 1:4.5 and 1:5.5; The parameters evaluated were the resistance to compression, traction, flexion, compression in low walls, piles and adhesion by flexion. The results show that the 15% substitution level, yielded the best values, for both dosages, evidencing an increase in the resistance to compression, flexion, traction; followed, for the resistance to compression in piles, adhesion by flexion and finally for the resistance by diagonal compression, increases in the dosages of 1:3.5 and 1:4.5 were obtained. These results do not allow us to conclude that the incorporation at a level of 15% of RL in the dosages 1:3.5, 1:4.5 and 1:5.5 improves the mechanical properties of the mortar.

Keywords: Physicomechanical properties, mortar, brick residues, masonry.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

Durante las últimas décadas, se ha observado que los desechos generados en los sectores de construcción y demolición (CD) constituyen un gran volumen que aumenta significativamente cada año. Los residuos de CD incluyen concreto, ladrillos, tejas, cerámica, vidrio, plástico, madera, etc. El ladrillo también se considera material de desecho cuando se rompe o se destruye de la línea de producción de ladrillos, que produce una gran cantidad de ladrillos rechazados por estar fuera de norma. Estos residuos de ladrillos se transportan generalmente a vertederos para su eliminación o se vierten en lugares cercanos a las fábricas de ladrillos. Estos vertederos no sólo ocupan recursos terrestres escasos, sino que también contaminan el suelo y el agua como consecuencia de la disolución de sustancias nocivas. Además, la producción y la quema de residuos es una gran preocupación, especialmente si no se pueden reciclar y devolver a la industria, debido al alto porcentaje de destrucción de edificios, sin ser utilizados para elaborar compuestos de construcción. Por ello, respecto a la sostenibilidad, estos residuos deberían reutilizarse en la elaboración de materiales cementantes para ahorrar recursos naturales y resolver los problemas medioambientales.

El sector construcción (SC) debido al alto porcentaje de destrucción, generan muchos residuos, como ladrillo, piedra, hormigón, cerámica y azulejos. La mayoría de estos residuos tienen el potencial de volver a ser utilizados para producir nuevos materiales [1].

En las plantas de fabricación de ladrillos y en las obras de CD se producen grandes cantidades de desechos de ladrillos (DL). La utilización de estos ladrillos como sustitución parcial de los áridos naturales o tras su trituración como finos para la sustitución parcial del cemento podría contribuir a reducir el problema del almacenamiento de residuos y la contaminación ambiental [2].

La valorización de los residuos de CD en un nuevo proceso de producción ha sido ampliamente estudiada. Sin embargo, hasta ahora la valorización se ha limitado a utilizar un

solo tipo de residuos. De ahí que los beneficios ambientales y económicos sigan siendo bastante reducidos, sobre todo en países con alta producción de residuos [3].

Los componentes constructivos convencionales mencionados anteriormente, entre ellos, arena, cemento, ladrillos y acero suelen ser los principales materiales del SC. Todos estos se fabrican mediante la utilización de recursos naturales existentes, conllevando a causar daños sustanciales ambientalmente como consecuencia de su progresivo deterioro [4].

Los áridos finos reciclados y los polvos de desecho pueden molerse para obtener polvos ultrafinos, definidos como polvos reciclados (PR), para una utilización eficaz de los residuos de CD. Sin embargo, el rendimiento del PR depende de sus fuentes originales, cuyos complejos componentes dificultan sus aplicaciones [5].

Los residuos de ladrillos de arcilla (LA) se producen en gran cantidad cada año debido al incremento de actividades referentes a CD, lo que provoca graves problemas de eliminación de residuos. En los métodos tradicionales de sustitución del cemento o de los áridos, una cantidad limitada de residuos de LA puede reutilizarse en el mortero o hormigón para sustituir parte del cemento o los áridos [6].

Las estructuras de los ladrillos de arcilla se utilizan ampliamente en todo el mundo. En las primeras fundaciones se construyeron muchas estructuras de ladrillos de arcilla. Con el tiempo, muchos edificios alcanzaron su vida útil de diseño o se volvieron defectuosos debido a la utilización de construcción defectuosa o materiales inadecuados. [7]

La utilización del agregado de ladrillo reciclado (ALR) y del polvo de ladrillo reciclado (PLR) en los materiales cementicios ayuda a la recuperación de los RLs de arcilla en los residuos de demolición. En este trabajo se han estudiado las propiedades de los materiales cementicios con ALR como árido y PLR como material cementicio suplementario [8].

La viabilidad de utilizar áridos de arcilla fina reciclada (AAFR) con el propósito de curar internamente y reducir la contracción por secado del mortero. Se investigaron los efectos de AAFR sobre las propiedades endurecidas y frescas del mortero. Se utilizó AAFR para

reemplazar la arena de río (en reemplazo del 30%, 60% y 100%, respectivamente) en la fabricación de mezclas de mortero [9].

El ladrillo de arcilla de desecho (LAD) fue triturado y utilizado como agregado fino para producir morteros reciclados con suficiente trabajabilidad, para ello, es importante considerar diferentes condiciones de curado [10].

Los residuos de ladrillos de arcilla quemada (LAQ) se pueden utilizar como sustituto de la arena natural (AN), ya que en los ensayos mecánicos en su resistencia residual a la compresión del mortero bajan para todas las dosificaciones a altas temperaturas y se vuelve más pronunciada a bajas temperaturas. Esta investigación muestra que LAQ hasta 50% se puede usar como un agregado optimo para morteros, ya que mejora las propiedades mecánicas y la resistencia.[11].

Además de un estudio realizado en Irak, se realizaron muestras de resultados activada por álcali (MAA) de arcilla de ladrillo reciclada y polvo de arcilla fina mezclando diferentes etapas para analizar el comportamiento mecánico y la resistencia de las muestras. [12].

Se analizo una investigación en Taiwán, donde dicho estudio analizado fue para investigar el efecto de la concentración de activador alcalino y el tipo de agregado fino en el rendimiento del polvo de ladrillo activado con álcali (PLD), un resultado de material fino único. [13].

En nuestro País, las edificaciones son en su totalidad son albañilería confinada. En estas construcciones, las fuerzas sísmicas son tenaz principalmente por muros de carga generalmente construidos con mampostería [14].

Al largo de la construcción se buscan materiales baratos y de muy buena calidad es por esa razón que surgen las unidades de albañilería, las cuales incluyen en su matriz materiales reciclados [15].

En los últimos años, no solo ha aumentado los RL, sino también fueron creciendo los residuos de la manufactura de CD [16].

Hallar materiales de construcción duraderos para reemplazar lo obsoleto es un desafío

global debido a los problemas ambientales y la incertidumbre. Los RCD que se pueden reutilizar en otras construcciones son importantes [17].

En las últimas décadas se ha vuelto muy común mezclar estos ladrillos y/o desechos con los desechos de construcción antes de que sean eliminados o arrojados a la basura o basurero, lo que se cierra rápidamente y acorta su vida útil. Otra forma importante de reducir estos residuos es reutilizarlos y reciclarlos como material de hormigón o agregado fino[18].

Al utilizar LA funciona para obtener materiales para la construcción de edificios ya que tiene beneficios ambientales y económicos, ya que impide llenar un área pequeña y también reduce la extracción y producción de nuevos materiales[19].

Las construcciones confinadas constituyen en su mayoría la arquitectura urbana del Perú, principalmente por sus ventajas en términos de bajo costo, buenas propiedades mecánicas y fácil operación. En los ensayos de carga cíclica de los muros de mampostería de arcilla, se encontró que los modos de falla pueden ser causados principalmente por la fuerza cortante [20].

Además de los muros de mampostería en Lima se han investigado un gran número de estudios. Se analiza un ejemplo de análisis de un muro de carga analizada en diferentes tipos de mampostería, de las cuales los ladrillos industriales, artísticos y tubulares son los más usados en Lima y Callao [21].

Actualmente los edificios están siendo renovados debido a los contratiempos que trae la naturaleza, ya que, sin este sistema correcto de renovación, los edificios se desplomaran sin importar las condiciones del sistema constructivo [22].

Según estudios que los ladrillos son buenos para la construcción, en gran parte de países en su mayoría son considerados como vías principales. Aunque la demanda mundial es para la industria constructiva, en Perú, especialmente en Lambayeque, las artesanías son muy populares. . [23].

Los ladrillos de arcilla son fundamentales porque estos brindan un 90% de garantía de construcción y también porque cumplen con las normas de los proyectos de construcción

[24]

Es decir, en la mezcla de ladrillos de arcilla reciclados en lugar de árido fino, no se ha abordado en las edificaciones existentes. Teniendo en cuenta la alta demanda de la industria de la construcción y el buen desempeño, esta puede ser una gran solución. Y se puede dar un mejor uso de estos residuos, ayudando a la industria ha mejorar las propiedades de los morteros hidráulicos.

Imane et al., [25], en su estudio "Evaluation of mortar properties by combining concrete and brick wastes as fine aggregate". El Objetivo fue descubrir la posibilidad de utilizar las muestras restantes de hormigón desechadas por el laboratorio de ingeniería, así como los ladrillos restantes, como opción a la mezcla natural en la producción de mortero de cemento. Se sustituyo el Agregado Fino Natural (NFA) por Agregado Fino Reciclado (RFN) al 0%, 15%, 30%, 45% y 90% en peso donde los resultados mostraron que la incorporación de RFA al 15% no afectó el comportamiento mecánico de los morteros.

Naciri y sus colaboradores., [26] reemplazar la arena con polvo de ladrillo mejora la resistencia del mortero de cemento en un 33% y un 66%. Donde llegaron a la conclusión de que a sustituir arena con polvo de ladrillo con mortero de yeso aumentó la tasa de capilaridad y produjo un mortero ligeramente más delgado con mayor resistencia de adherencia de flexión que el mortero hidráulico.

Tal cual Martínez y sus colaboradores., [27], en su estudio "Evaluation of Mechanical Characteristics of Cement Mortar with Fine Recycled Concrete Aggregates (FRCA)". El objetivo es analizar la trabajabilidad de adicionar FRCA procedente de RCD urbano para la elaboración de morteros en base FRCA. Se realizan estudios de procedimiento simples como lavado y tamizado para mejorar la calidad de FRCA. Se hacen ensayos físicos y química de los ingredientes, en total, se evalúan las propiedades mecánicas de cuatro mezclas de mortero 1:3 (cemento: arena) con reemplazo parcial de arena normalizada con FRCA (0%, 25%, 50%, y 100%). La dosificación físicas y mecánicas, como la densidad, su resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión, se evalúan varios periodos de curado y el resultado

es que el su óptimo de FRCA es del 25% con base en un periodo de curado de 90 días.

Mora et al., [25], en su estudio “Mechanical behavior of masonry mortars made with recycled mortar aggregate”. El objetivo fue analizar los comportamientos de un mortero de albañilería elaborado mediante el reemplazo de mortero de arena natural por árido fino reciclado (RFA). Se elaboraron tasas de sustitución al 20%, 40%, 60% y 80%. Se utilizó una relación de volumen de cemento/árido de 1:4 para todas las dosificaciones. El ensayo mecánico obtenido como la resistencia a la compresión mientras se va aumentando el porcentaje de arena sustituida su resistencia va bajando. Se recomienda que este tipo de material fino reciclado puede utilizarse para reemplazar hasta un 50% de la arena natural en la producción de morteros sin afectar sus propiedades mecánicas.

Diaz y sus colaboradores., [26], en su estudio “Effect of pre-wetting recycled mortar aggregate on the mechanical properties of masonry mortar”. Ha utilizar mortero en mampostería por primera vez, se trabajara con agregado fino reciclado para mortero (AFRM) como árido fino. El objetivo de dicho estudio es demostrar reducir el potencial de absorción del agregado, se analizó el impacto del prehumedecimiento del agregado antes de realizar la mezcla. El mortero de reemplazo al 20%, que fue prehumedecido al 67% de su capacidad de absorción, mostró un valor de adherencia mayor a los del mortero de referencia. Este ensayo es el más adecuado en el uso y la reutilización de AFRM.

Reig et al., [27], en su estudio “Compressive strength and microstructure of alkali-activated mortars with high ceramic waste content”. En su investigación analizará alcalinas con altas cantidades de residuos cerámicos RC. En contejo, los morteros se elaboran a partir de cuarzo, piedra caliza y otros desechos cerámicos como los ladrillos de arcilla roja (RBC) y los desechos sanitarios cerámicos (DSC). Los resultados obtenidos con mayor Resistencia son obtenidos con mortero LAR remezclado con alto valor de absorción de agua, los resultados menores se produce con un árido con bajo valor de absorción de agua.

Mansoor et al., [28], en su estudio” Effectiveness of replacing cement partially with waste brick powder in mortar”. En su investigación busca determinar el porcentaje óptimo de

polvo de ladrillo de desecho (PLD) para su reemplazo parcial del cemento. Analizaron que la fluidez y densidad al aumentar los residuos de PLD su trabajabilidad va bajando, pero rígido la densidad es levemente superior hasta con 20% de residuo de ladrillo. Reemplazaron parcialmente el cemento por PLD, al 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 40% y 50% para la elaboración de mortero. Llegaron a la conclusión de que la mezcla que contiene un 15 % de residuos produce la mayor resistencia a la compresión.

Zhao et al., [29], en su estudio "Substitution of limestone filler by waste brick powder in self-compacting mortars: Properties and durability". El objetivo de dicha investigación fue analizar si es viable elaborar morteros autocompactantes utilizando polvo de ladrillo de desecho PLD. En la elaboración de morteros se trabajó con polvo de desecho de ladrillo (0%, 50% y 100%) en sustitución de masilla de cal. A diferencia del diseño Patrón (26,8 MPa), la compresión de los morteros con 50% y 100% de residuos de ladrillo bajo en un 5,6 % y un 9,3 %, respectivamente. Al reemplazare fragmentos de ladrillo por el relleno calizo, llegaron a la conclusión de que es posible fabricar morteros autocompactantes.

Tra Lam et al., [30], en su estudio "Potential use of clay brick waste powder and ceramic waste aggregate in mortar". En su investigación realizada analizo el uso potencial de agregados de residuos cerámicos y polvo de RL de arcilla en el mortero. En la elaboración de mortero con porcentajes en peso de 10%, 20%, 30% y 40% de desechos de ladrillo en reemplazo parcial del cemento; se trabajó en porcentajes en peso del 50% y 100%, se utilizó árido cerámico de desperdicio en lugar de arena de río. En su estudio realizado concluyeron que la resistencia a la compresión de los morteros inicialmente disminuyó levemente pero luego aumentó significativamente con el tiempo.

Zhu Y Zhu [7], en su estudio "Reuse of clay brick waste in mortar and concrete". Tuvieron como objetivo fue reutilizar los ladrillos de arcilla de desecho en lugar de cemento en morteros y concretos. Descubrieron que, para mezclas que contienen un 50 % de residuos de ladrillo, la resistencia a la compresión cae hasta un 44 % después de 28 días. Concluyeron que a pesar de tener propiedades de resistencia menos deseables que el cemento, los RL de

arcilla podrían utilizarse como una alternativa más económica y duradera al cemento en la fabricación de mortero.

Tebbal y Rahmouni [31], en su estudio “Recycling of Brick Waste for Geopolymer Mortar Using Full Factorial Design Approach”. Cuando los desechos de ladrillos activados se utilizan como cemento, buscaron identificar las variables e interacciones importantes que contribuyen a maximizar la resistencia de compresión del mortero de geopolímero. Investigaron cómo el mortero de curado elaborado a partir de RL a temperaturas entre 40 y 60°C durante 7 a 28 días afectaba a la resistencia del mortero. Concluyeron que la resistencia aumenta con la incorporación temprana (30–50 MPa) de polvo de ladrillo.

Irigoin [32], en su estudio “Evaluación del mortero de albañilería reemplazando parcialmente arena por RL del caserío el frutillo, Bambamarca, 2019”. Al reemplazar parcialmente la arena con residuos de ladrillo (RL), el objetivo era caracterizar mecánicamente el mortero. Con un mortero 1:4 y una relación A/C de 0.85, se crearon 90 cubos reemplazando el 15, 25 y 75 % del peso de la arena con RL. Los valores de la compresión promedio es de 115.90, 126.50, 80.60, 57.40 y 39.90 kg/cm², respectivamente, para porcentajes de 0, 15, 25, 50 y 75 por ciento. La resistencia en pilotes con 0, 15, 25 y 50% de RL es de 68,68, 70,45, 65,14 y 47 kg/cm², respectivamente; no obstante, la resistencia a cortante diagonal fue de 8,33, 8,39, 8,12 y 6,07 kg/cm², respectivamente. La mampostería que se asienta con un 15% de mortero LR.

Hernández y Acevedo [33], en su estudio “Influencia del porcentaje en peso de reemplazo de polvo de ladrillo reciclado sobre la resistencia a la compresión y porcentaje de absorción de agua en un mortero de cemento”. El objetivo fue evaluar la sustitución paulatina de polvo de ladrillo reciclado por cemento (PLR). En lugar de cemento, fabricaron mortero que contenía entre un 20% y un 40% en peso de PLR. Encontraron que este mortero tiene una resistencia a la compresión mucho más alta a la del mortero común, midiendo 18.69 y 12.43 MPa, respectivamente. Se concluyó que es posible hacer morteros con PLR porque la resistencia a la compresión, que alcanza los 11,7 MPa, también baja su porcentaje de

absorción de agua.

Ruiz [34], en su estudio “Resistencia a compresión y capacidad de absorción del mortero al reemplazar agregado fino por ladrillo, cerámica y teja de arcilla reciclados – Cajamarca, 2018”. El objetivo fue analizar el desempeño mecánico y la capacidad de absorción del mortero aplicando LR, cerámica y teja de arcilla sustituyendo al árido fino. Se encontró que los diseños con 10% de teja, cerámica y ladrillo alcanzaron valores de 235.12, 257.80 y 215.90 kg/cm², respectivamente; con 20% alcanzaron a 254.42, 235.30 y 268.01 kg/cm², a diferencia del diseño control con un valor de 303.79 kg/cm². concluyeron que mientras se reduce la absorción cuando se utilizan materiales reciclados en lugar de arena en el mortero, la resistencia del mortero disminuye.

Mantilla., [37] en su estudio sustituyendo el cemento por 0%, 10%, 15% de arcilla de Cuscuden-San Pablo, obteniendo en sus ensayos mecánicos como la resistencia a compresión de 300, 300.56 y 303.71 kg/cm², respectivamente, por lo que determino que, se puede realizar mortero con arcilla como sustituto del cemento hasta 15%, debido q que este tiene los mismos componentes químicos que el cemento.

Mendoza [36], en su estudio “Diseño de mortero para albañilería incorporado vidrio reciclado triturado” se enfocó como objetivo diseñar un tipo de mortero usando vidrio triturado reciclado, realizo un estudio de cinco canteras seleccionando el material de la cantera la Victoria donde el tamaña de fineza de 2.47. luego de realizar los ensayos correspondientes a las muestras de albañilería seleccionó los ladrillos de 18 huecos King-Kong de marca Lark con un f´b de 140.16 kg/cm², donde sustituyo diferentes porcentajes de vidrio triturado por el árido natural en la elaboración de mortero, con los porcentajes óptimos de sustitución realizando pilas y muretes de albañilería con mortero patrón sustituyendo, sus resultados experimentales demostraron que los morteros sustituidos superan en propiedades mecánicas al mortero patrón, el investigador concluyó que se puede usar este material en la elaboración de mortero.

Se presentará una justificación económica, ya que, en el proceso de investigación el

ladrillo no tiene ningún costo en nuestro medio, se puede definir este material es abundante en nuestra región, ya que estos desechos se pueden obtener fácilmente, y son abundantes los medios donde conseguirlos, por ejemplo, en las demoliciones de construcciones, ya que es un material desechable.

Luego, se presenta una justificación ambiental, a emplearse estos tipos de desechos ayudará a bajar los problemas ambientales que vivimos actualmente en nuestra ciudad, a su vez, que al emplearse los desechos de dicho material en la elaboración de mortero favorece las propiedades mecánicas de este.

Finalmente, el beneficio de este estudio radica en que la utilización de desechos de ladrillo como agregado de mortero, sin embargo, debido al crecimiento de la población, el uso de residuos de ladrillo es alto, suficiente, ya que su uso reducirá la liberación de la contaminación al medio ambiente, ya que la mayoría de ellos son arrojados en vías públicas obstaculizando el tránsito o hasta lo peatonal.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera influye la adición de residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino en las propiedades fisicomecánicas del mortero?

Hipótesis

La adición de residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino influye en las propiedades fisicomecánicas del mortero.

1.3. Objetivos

Objetivo general

Evaluar las propiedades fisicomecánicas del mortero elaborado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino.

Objetivos específicos

- Evaluar los ensayos físicos del agregado fino natural y de los residuos reciclados de ladrillos de arcilla.
- Elaborar el diseño de mezcla del mortero patrón y morteros con sustitución de residuos reciclados de ladrillos de arcilla con el 0%, 5%, 10%, 15% y 20%.
- Evaluar las propiedades mecánicas del mortero patrón y de morteros con sustituciones de residuos reciclados de ladrillos de arcilla.
- Determinar el porcentaje óptimo residuos reciclados de ladrillos de arcilla.

1.4. Teorías relacionadas al tema

- **Mortero de albañilería**

De acuerdo a la norma E.070 [37], el mortero cumple la función de adherir vertical y horizontalmente, a ladrillos y/o bloques. Se estima como una combinación de materiales de relleno con un aglutinante, agua, y eventualmente aditivos, donde la principal función es adquirir resistencia, que permita el asentado de piezas para muros, además, de contrarrestar la penetración de aire o humedad, sellar juntas [35]. Por otra parte, la Tabla I detalla lo señalado en la norma E.070 que rige la proporción volumétrica de cemento y arena en el mortero para su uso en muros portantes o no portantes.

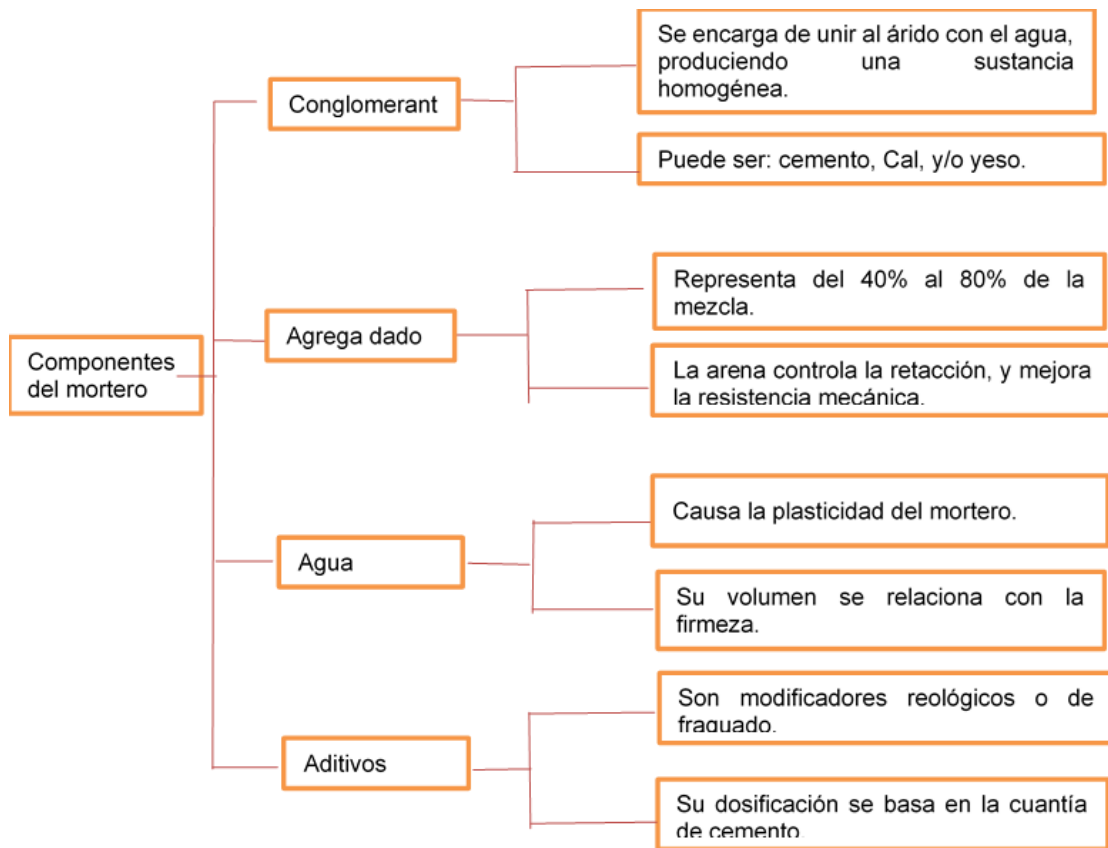


Fig. 1: Componentes del Mortero. [35].

Tabla I
Proporción Volumétrico de Componentes del Mortero

| TIPOS DE MORTERO | | | |
|------------------|-------------|-----------|--------------------|
| TIPOS | COMPONENTES | | USOS |
| | CEMENTO | CAL | |
| P1 | 1 | 3 a 3 1/2 | Muros Portantes |
| P2 | 1 | 4 a 5 | Muros Portantes |
| NP | 1 | Hasta 6 | Muros no Portantes |

Nota. La Tabla I da las clases de mortero según el propósito estructural [36].

Por otra parte, la NTP 399.610, dicha norma clasifica al mortero según la resistencia a la compresión a los 28 días, que deben alcanzar como mínimo, siendo así, se espera que el mortero de pega, alcance una adherencia similar a la de la unidad de albañilería para formar el muro [40].

Tabla II

Clasificación de los Morteros de Cemento

| Tipo | Resistencia a compresión a los 28 días en kg/cm ² (Mpa) | Retención de agua mínimo (%) | Contenido de Aire máximo (%) |
|----------|--|------------------------------|------------------------------|
| M | 175.39 (17.20) | 75 | 12 |
| S | 126.44 (12.40) | 75 | 12 |
| N | 53.025 (5.20) | 75 | 14 |
| O | 24.47 (2.40) | 75 | 14 |

Nota: Valores de resistencias mecánicas [44].

- **Características del mortero**

Resistencia a la compresión: Se establece como la carga axial aplicada en especímenes cúbicos que puede soportar hasta el fallo [38].

Tabla III

Requerimiento de Resistencia a Compresión del Mortero

| Tipo | M | S | N | O |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| kg/cm ² | 175.4 | 126.45 | 53.03 | 24.5 |

Nota. Tipos de morteros [44].

Resistencia a la flexión: Este es el esfuerzo máximo que el material puede soportar bajo la fuerza aplicada en tres puntos, creando cargas de arco. La resistencia se determina probando una prueba de flexión en una muestra de sección transversal circular o rectangular. El coeficiente de rotura varía de la décima a la vigésima parte de su resistencia a compresión, dependiendo tamaño y masa del agregado utilizado [39].

Resistencia a la tracción: El mortero tiene una resistencia a la tracción muy baja, debido a esta característica no se toma en cuenta en los diseños estructurales convencionales. Sin embargo, la tensión es muy importante para el hormigón fisurado, ya que

limita la contracción y la caída de temperatura causada por el proceso de secado [40].

Generalmente existe una proporción directa acentuada entre la tracción y la compresibilidad. A medida que disminuye la compresión, también disminuye la tracción. Sin embargo, si es deseable unir el agregado y el adhesivo, se puede esperar que mejore la resistencia a la tracción. Este puede ser el caso de las baldosas de Clinker, donde se espera una buena adherencia entre el pegamento y la baldosa [41].

Contenido de aire: Determina la proporción de aire que hay interiormente en el mortero que acaba de ser preparado, excluyendo el aire que contienen naturalmente las partículas de agregado. Esta prueba se puede aplicar a morteros que contienen agregados relativamente densos, y es necesario determinar el factor de corrección para los agregados [42].

- **Agregado Fino**

Material obtenido de la disgregación natural o artificial de rocas, con dimensiones menor a 9.5mm, esta tiene que cumplir con la NTP 400.037 [46].

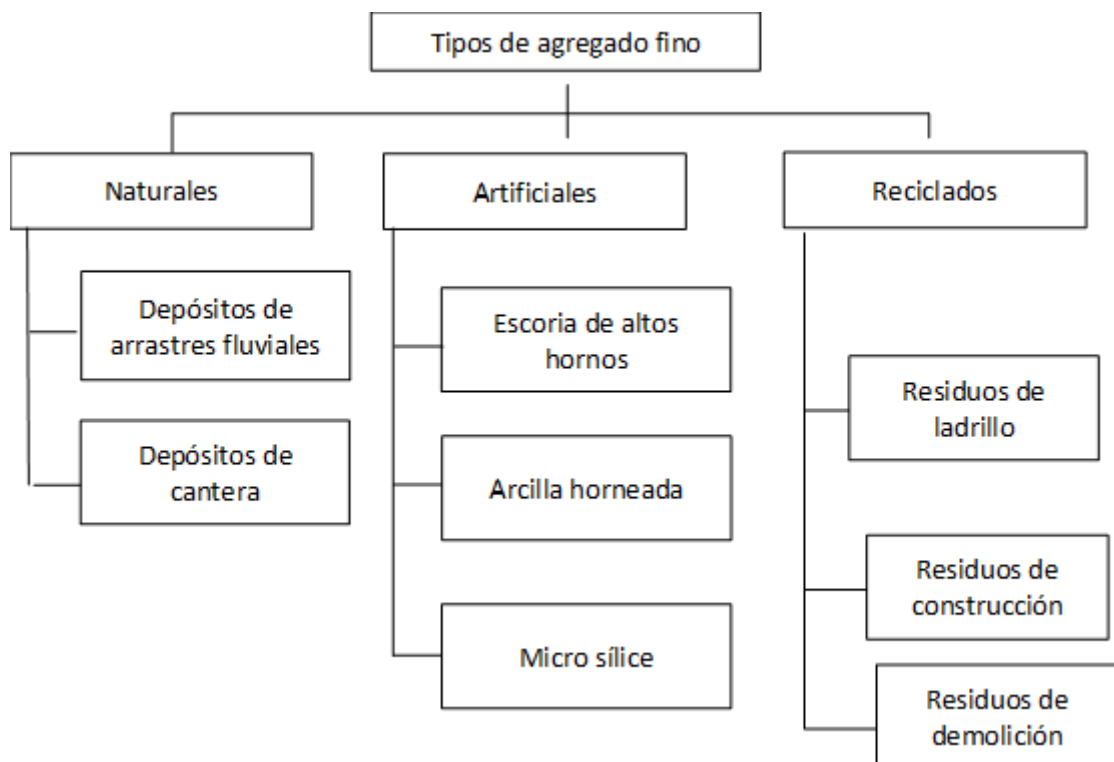


Fig. 2: Tipos de Agregado Fino [45].

- **Arena**

Además, requiere poco de polvo adicional para contrarrestar el rápido fraguado. Asimismo, esta debe tener módulo de fineza de 1.60 a 2.5, con menos del 1% de partículas quebradizas [49]

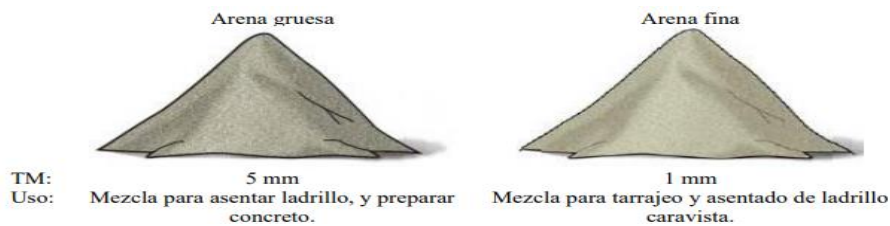


Fig. 3: Tipos de Arena [50].

Tabla IV

Gradación del Árido para Mortero

| Malla ASTM | % Que Pasa | |
|------------|------------|-----|
| 4 | 95 | 100 |
| 8 | 80 | 100 |
| 16 | 50 | 85 |
| 30 | 25 | 60 |
| 50 | 10 | 30 |
| 100 | 2 | 5 |
| 200 | Inferior | a 2 |

Nota. Datos granulométricos [49].

- **Definición de residuos reciclados de ladrillos**

Residuos de ladrillos de arcilla

Expertos de todo el mundo han intentado utilizar residuos de ladrillos de arcilla en la preparación de materiales adhesivos. Esto ayuda a recuperar, reducir y destruir los desechos en una construcción. Además, los residuos de ladrillos son ampliamente estudiados por

muchos autores para sustituir los agregados de mortero por su gran disponibilidad durante los trabajos de desmantelamiento y construcción y el reciclaje extraído de los ladrillos de terracota cocidos viejos durante los trabajos de mortero [50].

Ladrillo de arcilla

Es el más antiguo de los materiales constructivos, usado con métodos primitivos y todavía se utilizan en cabañas solares en África y América Latina. Se fabrican donde hay arcilla disponible: áreas cercanas a ríos o llanuras aluviales. Los colores y texturas varían según el lugar de origen [51].

Su dureza crece directamente relacionada a la cocción excesiva, y la vitrificación del conjunto hace que el conjunto sea más sólido y luego más denso, lo que lo convierte en un material más frágil. En este sentido, este material se puede comparar con los áridos para la producción de morteros.

Algunas propiedades de los ladrillos son útiles para mejorar el comportamiento del mortero, mientras que otras afectan negativamente. Por esta razón es importante saber cómo los efectos pueden explicar mejor el comportamiento del mortero cuando se utilizan ladrillos triturados como agregado.

Estos residuos son materiales que se descartan después de su vida útil no tienen valor debido a una variedad de actividades humanas. No cumplen con los criterios requeridos para ser un producto adecuado. Los hornos manuales producen del 5% al 15% de los residuos sólidos no activos, principalmente porque producen ladrillos mediante un proceso manual. El amasado y el vaciado se realizan a mano, y las características varían mucho según el equipo [52].

Los RL, se establecen como desecho en la etapa de producción de LD, construcción o demolición, con la finalidad de ser reutilizadas como áridos reutilizables, previo a un proceso para la producción de concreto o mortero [53].

Se considera que gran parte de los desechos de LD se obtienen debido a diferentes problemas de producción, agrietamientos, u algunas otras patologías que ocasionan su

desecho, siendo material que no cumple con los estándares de calidad o visuales [54].



Fig. 4: Proceso de Reciclaje de Residuos de Ladrillos. [54]

- **Características del agregado fino**

Humedad: Agua que ocupa espacio dentro del árido.

Granulometría: Esta prueba se aplica para determinar la calidad del material propuesto como agregado. Los resultados se utilizan para estimar si al distribuir de acuerdo al tamaño de las partículas cumple con los requisitos y para proporcionarle los datos necesarios y así controlar el proceso de fabricación de agregados [55]

Esta prueba consta en aislar muestras de áridos secos de masa conocida mediante una serie de tamices, N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200 El tamiz se mueve de un espacio grande a un espacio pequeño para así poder calcular como es que están distribuidos los tamaños de cada partícula [56].

La importancia de la clasificación debida a cómo están distribuidas partículas se aprecia más en el mortero como una colección de partículas agregadas que se comprimen ligeramente y se mantienen juntas por la pasta de cemento. Por tanto, la cantidad de masa depende del número de huecos que hay que rellenar y de la superficie total del árido que hay que cubrir con la masa [57].

Dado que el agregado es la parte más cara, se debe utilizar la pasta mínima adecuada para hacer que se pueda procesar, comprimir y terminar y que pueda proporcionar la resistencia y durabilidad requeridas.

Módulo de finura: Índice del grosor conjunto del árido [58].

Materiales que pasa tamiz N° 200: Material fino, de textura como polvo, que tienen

Peso específico. Dependencia del peso del material y su volumen, generalmente, varía entre 2.5 a 2.7 g/cm³.

Absorción: Capacidad del árido para calar el agua.

Peso unitario. Peso que tiene un específico volumen unitario del árido en estado suelo (PUS), o compactado (PUC); se puede determinar por medio.

- **Albañilería**

Se determina como los muros realizados a base de LD de diferentes materiales con la finalidad de conseguir un elemento de uso estructural, que soportan cargas verticales y sísmicas [59].

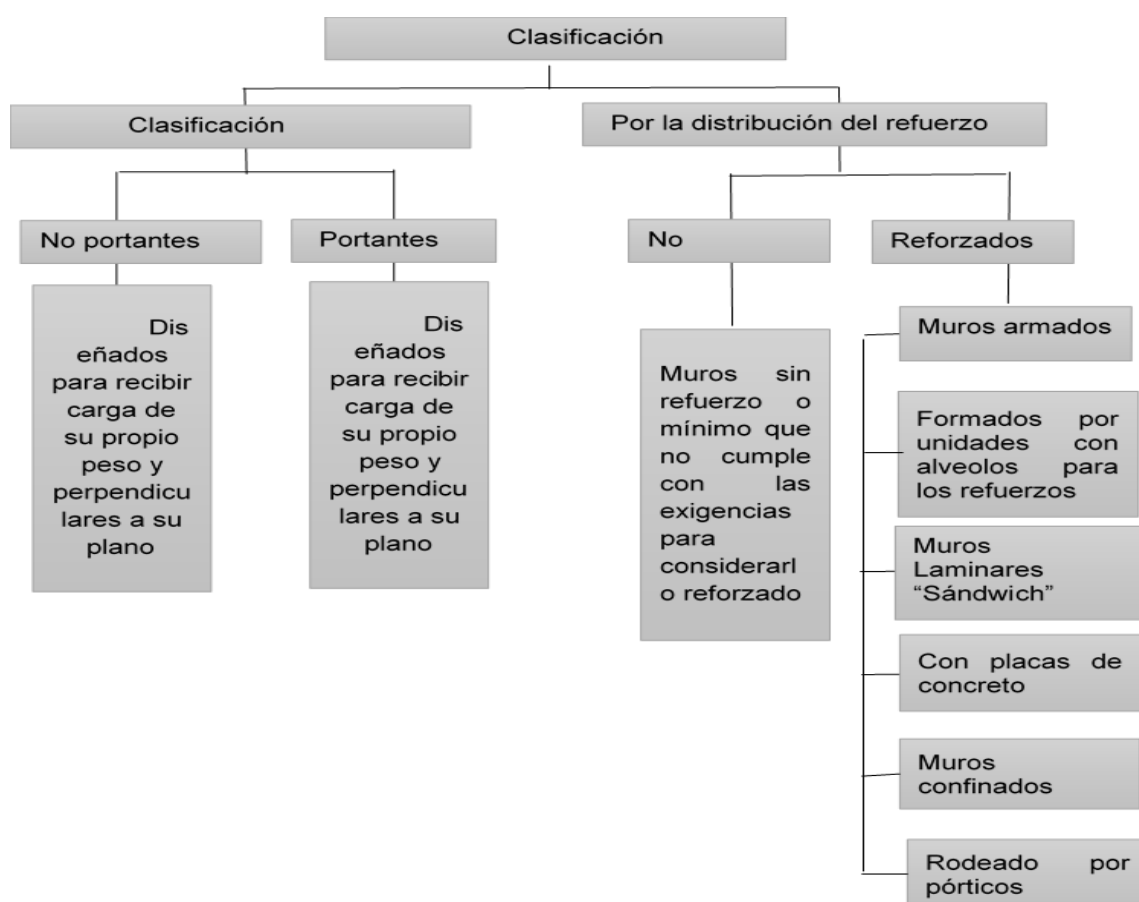


Fig. 5: Albañilería

- **características de albañilería**

Resistencia a compresión axial en pilas: compuesto por elementos primaticos de dos o más hiladas asentadas una sobre otra unida con mortero, y se ensaya luego de 28 días (f´m) [60].

Resistencia al corte diagonal en muretes: Fuerza diagonal del mampuesto, murete [45].

Tabla V
Resistencia de albañilería King Kong

| Tipo | Unidad f_b | Pilas f_m | Muretes v_m |
|-------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Artesanal | 50.00 | 35.00 | 5.10 |
| Industrial | 130.00 | 65.00 | 8.10 |

Nota. De tabla V se muestra características de la albañilería (kg/cm²). Adaptada de Irigoín [62] .

- **Definición de términos**

Albañilería: Elemento estructural que se compone por unidades de arcilla o concreto que se encuentra formado por hileras unidas con mortero [61].

Árido: Obtenidos de las canteras luego de un proceso natural o trituración industrial con dimensiones menores a 3/8" [62].

Ladrillo: Elaborado a base de arcilla de manera artesanal o industrial que se utiliza para elaborar muros portantes y no portantes [64].

Mortero: Mezcla aglutinante que permite la adherencia de diferentes materiales para uso constructivo [31].

Residuos de ladrillo: Obtenidos del proceso de fabricación debido a fallas de calidad o visuales, también se obtiene mediante demoliciones de edificaciones [64].

Resistencia a compresión: capacidad de especímenes de diferente material que soporta esfuerzos axiales directamente en la superficie del material hasta su falla [65].

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

El presente proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que está respaldado por la recopilación de datos, de acuerdo con las mediciones digitales de la población a investigar y los procesos de cálculo estadístico para medir dicha investigación, además porque implica el uso de herramientas estadísticas con el propósito de obtener resultados más óptimos. Su enfoque es crítico porque intenta cuantificar el problema y comprender cuán extendido está pidiendo a más personas resultados predecibles. A menudo miden magnitudes e intentan realizar un seguimiento de los resultados estadísticos que se interpretan objetivamente [66].

La presente investigación pertenece a un diseño experimental. [67] Se define como un estudio en el que se controlan deliberadamente una o más variables independientes con el fin de analizar los cambios que produce en la variable dependiente. Además, porque mide la variabilidad simultáneamente, recolectando datos experimentales y compararlos con variables constantes para determinar la causa y efecto del fenómeno estudiado.

2.2. Variables, Operacionalización

- **Variables Independientes**

Residuos reciclados de ladrillos de arcilla.

- **Variables Dependientes**

Propiedades del mortero

Tabla VI

Operacionalización de la variable

| Variable de estudio | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Instrumento | Valores finales | Tipo de variable | Escala de medición |
|---|---|---|----------------------------|----------------------|--|-------------------|-------------------|--------------------|
| Residuos reciclados de ladrillos de arcilla. | Los residuos de construcción y demolición, incluido el ladrillo, pueden reciclarse. Como resultado, los residuos de una construcción se recuperan, reducen y destruyen. | Ensayos de agregados y porcentaje de Sustitución de residuos reciclados de ladrillos de arcilla por agregado fino | Porcentajes de sustitución | 5 | (Es donde se plasma la información, según la técnica de recolección de datos a utilizar) | % | Variable Numérica | De razón |
| | | | | 10 | | | | |
| | | | | 15 | | | | |
| | | | Propiedades físicas | 20 | Absorción | Kg/m ³ | | |
| | | | | Peso específico | % | | | |
| | | | | Contenido de humedad | % | | | |
| Granulometría | g | | | | | | | |
| Fluidez | % | | | | | | | |

| | | | | | | De intervalo |
|------------------------------------|---|---|--|---|--------|-----------------|
| Propiedades del mortero | Características físicas y mecánicas que se obtienen al estudiar los morteros | Ensayos de las mezclas de mortero | Evaluación de propiedades Mecánicas | Resistencia a la compresión | Kg/cm2 | De razón |
| | | | | Resistencia a la tracción | Kg/cm2 | |
| | | | | Resistencia a la flexión | Kg/cm2 | |
| | | | Propiedades mecánicas de albañilería simple | Resistencia a la compresión de pilas | kg/cm2 | |
| | | | | Resistencia a la adherencia por flexión | | |
| | | | | Resistencia a la compresión de muretes | | |
| | | | | | | |

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

- **Población de estudio**

Determina los elementos que involucran el diseño del mortero, utilizando desechos de construcción (residuos de ladrillo), teniendo en cuenta las Normas Técnicas Peruanas 399.610 [43]



Fig. 6. Materiales para utilizar en el proceso de ensayos

Nota. De la Fig. 6 se muestra los materiales que se requieren para llevar a cabo los diferentes ensayos.

- **Muestra**

Los ensayos se ejecutarán en el laboratorio **LEMS W&C EIRL**, donde se realizarán un total 459 de especímenes, entre ellos cubos en dimensiones de 50mm³, prismas de 40x40 mm de ancho y altura y largo 160mm de largo, briquetas con forma de “∞” con 76.20 mm (largo) 25.4 mm (ancho menor) y 25.4 mm (espesor), las dosificaciones de los morteros a realizarse están estipulados en la norma E.070 y se ha considerado las siguientes dosificaciones (1:3.5, 1:4.5, 1:5.5), con porcentajes de sustitución de ladrillo reciclado por el agregado fino en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%. Las muestras hechas serán

ensayadas a los 7, 14 y 28 días de edad, que se cuenta a partir de la fecha de elaboración [40].

Tabla VII

Número de Muestras sometidas a ensayos de compresión.

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--|-----|-------------|----|----|---------|--------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 45 |
| Residuos reciclados de ladrillos de arcilla en reemplazo de agregado fino | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De la tabla VII se observa el total de testigos que serán sometidos a ensayos a compresión en diferentes edades.

Tabla VIII

Número de Muestras sometidas a ensayos de tracción.

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--|-----|-------------|----|----|---------|--------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 45 |
| Residuos reciclados de ladrillos de arcilla en reemplazo de agregado fino | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De la tabla VIII se observa el total de muestras con diferentes porcentajes que serán sometidos a ensayos de 7, 14 y 28 días.

Tabla IX

Número de Muestras sometidas a ensayos de flexión.

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--|-----|-------------|----|----|---------|-----------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 1:3.5 45 |
| Residuos reciclados de ladrillos de arcilla en reemplazo de agregado fino | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De la tabla IX se muestra la dosificación de 1:3.5 que serán sometidos a ensayos a diferentes edades.

Tabla X

Número de Muestras sometidas a ensayos de compresión

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--|-----|-------------|----|----|---------|-----------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 1:4.5 45 |
| Residuos reciclados de ladrillos de arcilla en reemplazo de agregado fino | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De la tabla X se visualiza el total de testigos que serán sometidos a ensayos en diferentes edades.

Tabla XI

Número de Muestras sometidas a ensayos de tracción

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--------------------------------|-----|-------------|----|----|---------|--------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 1:4.5 |
| Residuos reciclados de | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| ladrillos de arcilla en | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| reemplazo de agregado | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| fino | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De la tabla XI se muestra el total de muestras a hacer ensayadas 7, 14 y 28 días.

Tabla XII

Número de Muestras prismáticas sometidas a ensayos de flexión

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--------------------------------|-----|-------------|----|----|---------|--------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 1:4.5 |
| Residuos reciclados | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| de ladrillos de arcilla | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| en reemplazo de | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| agregado fino | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De tabla XII se muestra el patrón y las diferentes sustituciones a ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días.

Tabla XIII

Número de Muestras sometidas a ensayos de compresión

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--------------------------------|-----|-------------|----|----|---------|-----------------------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 1:5.5 45 |
| Residuos reciclados de | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| ladrillos de arcilla en | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| reemplazo de agregado | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| fino | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De la tabla XIII se muestra la dosificación 1: 5.5 y el total de muestra a ensayar.

Tabla XIV

Número de Muestras sometidas a ensayos de tracción

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--------------------------------|-----|-------------|----|----|---------|-----------------------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 1:5.5 45 |
| Residuos reciclados | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| de ladrillos de arcilla | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| en reemplazo de | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| agregado fino | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De la tabla XIV se muestra el total de testigos a elaborar.

Tabla XV

Número de Muestras prismáticas sometidas a ensayos de flexión

| Indicador | % | Edad (días) | | | Parcial | Dosificación |
|--------------------------------|-----|-------------|----|----|---------|--------------|
| | | 7 | 14 | 28 | | |
| Patrón | 0% | 3 | 3 | 3 | 9 | 1:5.5 |
| Residuos reciclados de | 5% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| ladrillos de arcilla en | 10% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| reemplazo de agregado | 15% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| fino | 20% | 3 | 3 | 3 | 9 | |
| Total | | | | | | 45 |

Nota. De la tabla XV se evidencia las tres dosificaciones con sus diferentes porcentajes de Residuos de Ladrillo.

Tabla XVI

Número de Pilas, Muretes y Adherencia Según Mortero

| Ensayo | Porcentaje de sustitución del árido por residuos de ladrillo | | | | | | Total |
|------------|--|----|-------|----|-------|----|-------|
| | 1-3.5 | | 1-4.5 | | 1-5.5 | | |
| | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 | 15 | |
| Pilas | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| Muretes | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| Adherencia | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |

Nota. De la tabla XVI se evidencia las tres dosificaciones y el Total de muestras que serán sometidos a ensayos de resistencia a la compresión, resistencia a la compresión diagonal y adherencia por flexión.

[78] se evaluarán a la resistencia a la compresión, flexión y tensión de los especímenes de mortero, que estos cumplan con la NTP 399.610 para un mortero tipo **M**, **S** y **N**, luego de realizar dichos ensayos mencionados encontraremos un óptimo para luego realizar la elaboración de muretes, pilas y adherencia por cada dosificación utilizando LD King Kong con mortero y morteros con sustitución por RL.

- **Criterios de selección**

Se evaluará a compresión, flexión y tensión se determinará 405 muestras, como mínimo se ensayaron 3 muestras para cada edad, lo cual servirá para un mejor análisis. Donde se analizará el óptimo de dicha variable. Así elaborar un total de 54 entre pilas, muretes y adherencia, uniendo los ladrillos King Kong de 18 huecos de la marca Tayson.

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

- **Técnicas**

Observación. Esta técnica nos permita realizara una visualización de forma crítica y sistemática, con la finalidad de analizar correctamente los procesos experimentales de desarrollo del estudio.

Comparación. Se realizó una deserción de los valores de resistencia establecidos para las muestras de mortero sustituyendo el árido por residuos de LD en comparativa con la normativa vigente.

- **Instrumentos**

Cuaderno de campo. Se establece como el registro de actividades u procesos del estudio, en base a procedimientos diarios.

Formatos de laboratorio. Es el instrumento que detalla los resultados obtenidos en laboratorio de los ensayos realizados.

Tabla XVII

Fuente, Técnicas e Instrumentos

| Variable | Fuentes | Técnicas | Instrumento |
|------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|
| VI | In situ | observaciones | Cuadro de Campo |
| Residuos de ladrillo | | | |
| DV | Informe de Laboratorio | Ensayos de laboratorio Compresión | Formatos de laboratorio Matriz para cotejo |
| Mortero de albañilería | | | |

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Describe la organización de la información obtenida, las técnicas de análisis para procesar los datos, usando la estadística descriptiva e inferencial de ser el caso especificando las pruebas estadísticas para demostrar las hipótesis planteadas.

- **Obtención de la información**

Reciclaje de los residuos de ladrillo

Se obtendrá mediante demolición de estructuras de LD y la utilización de LD no conformes desechados, los cuales tuvieron un proceso de trituración con ayuda de una comba manual, luego pasamos por un molino de abrasión donde los RL triturados se mezclaron y luego se tamizaron por la malla N° 4, considerando que este material sería el sustituto del árido.

Ensayos físicos al árido

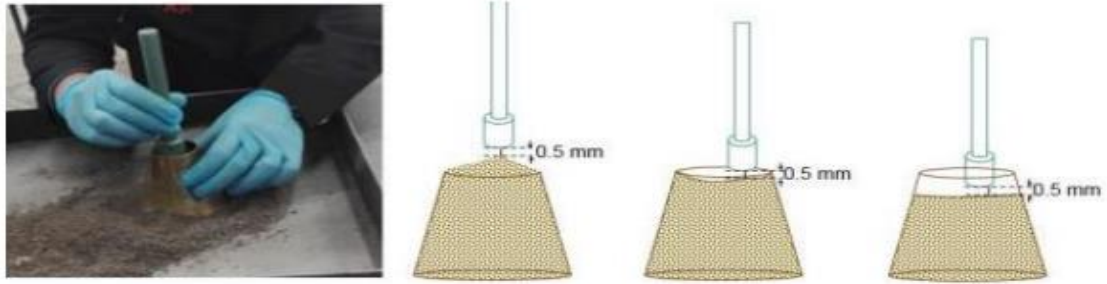


Fig. 7: Compactación del Árido, para verificar Condiciones [74].



Fig. 8: Condición SSS para árido, con poco o nada de material grueso [75].

- **Ensayos de resistencia a compresión**

Se evaluará en agua a temperaturas control de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, NTP 339.183 [77]. Por otra parte, los cubos se ensayaron a compresión a los, 7, 14 y 28 días, NTP 334.051 [71].

- **Ensayo de resistencia a flexión**

Se determinará de acuerdo a la NTP 334.120 [72]

Se evaluará el vaciado de mezcla en los moldes correspondientes para cada edad de curado con 3 muestras por rotura. Posteriormente se realiza el desmolde y se procede a curar hasta los días de realizar los ensayos de aplicación de carga en el centro del prisma.

- **Ensayos de resistencia a tracción**

Las briquetas se curaron un día en su molde, después se retiraron y se colocaron en agua limpia en tanques de almacenamiento construido de material no corrosivo. El agua de almacenamiento debe cambiarse frecuentemente para que siempre esté limpia, según describe la NTP 334.060 [72].

Las briquetas, se evaluarán a tracción, las superficies de los especímenes se secan y los granos de arena desprendidos o las incrustaciones se retiran de las superficies que deben

estar en contacto con las agarraderas de la máquina de ensayo. Los especímenes deben centrarse cuidadosamente en las mencionadas agarraderas y debe aplicárselas una carga de 273 daN/min \pm 12 danN/min (273 kg/min \pm 12 kg/min), según indica la NTP 334.060 [72].

- **Ensayo de Albañilería**

Se evaluará un total de cincuenta y cuatro (54), entre pilas, muretes y adherencia, uniendo los ladrillos King Kong (marca Tayson). Se consideró la siguiente normativa:

- Para prismas en base a NTP 399.605 [73].
- Para muretes, ensayados a corte diagonal en base a NTP 399.621[74].
- Para el ensayo de adherencia por flexión de ladrillos cruzados en base a la Norma Técnica Peruana 334.129 [75].

2.6. Criterios éticos

Los criterios éticos especifican los criterios habituales utilizados para justificar las posiciones y valores morales que dan origen a la acción humana. Entre los principios más comunes plasmados cotidianamente en nuestra historia cultural se encuentran el respeto al ser humano, los derechos y la justicia.

- **Ética de código de la profesión**

El departamento y capítulo de ingeniería civil se debe regir al código de ética elaborado y establecido por el colegio de Ingenieros del Perú [93] remarcando que ha sido aplicada para este proyecto de investigación.

- **Ética de recolección de datos**

En base a la recolección de información para la respectiva elaboración del presente proyecto de investigación, se realizó una búsqueda exhaustiva de base de datos más requeridos como lo son: Scopus, Science Direct, libros, normas técnicas, etc.

- **Ética de Publicación**

La presente investigación está citada y referenciada de manera correcta de acuerdo al estilo IEEE, con la finalidad de dar crédito a los derechos de autor.

- **Ética de Aplicación**

Los resultados que se obtengan en el laboratorio deberán ser verídicos y sin alteraciones, de manera que sirvan como respaldo a otras investigaciones y puedan utilizar los mismos materiales.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1 Según objetivo específico 01. Evaluar los ensayos del agregado fino natural y de los residuos reciclados de ladrillos de arcilla.

A continuación, se muestra tablas y gráficos derivados de los resultados obtenidos en laboratorio para el desarrollo del objetivo N° 1, estos resultados están bajo los parámetros de la normativa E.070 Albañilería y la NTP 399.610, para un desarrollo correcto se siguió paso a paso y fue aplicado a cada uno de los agregados para conocer sus características.

- **Propiedades físicas de los agregados**

Después de los ensayos respectivos, la cantera La Victoria (PÁTAPÓ), cumple con el huso granulométrico y tiene un módulo fineza de **2.41**, el cual se encuentra en el rango estipulado por la norma E 070 (1.60 y 2.50) [78]. Así mismo, los residuos de ladrillo triturado, cumple con el módulo de finura de **2.46**, (ver Fig. 9 y 10).

Tabla XVIII

Análisis Granulométrico del Agregado – La Victoria Pátapo

| Malla | | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa Acumulado |
|-------------------------|------|------------|----------------------|----------------------|
| Pug | mm | | | |
| 3/8" | 9.52 | 0 | 0 | 100 |
| N° 4 | 4.75 | 0 | 0 | 100 |
| N° 8 | 2.36 | 4.92 | 4.92 | 95.08 |
| N° 16 | 1.18 | 17.35 | 22.27 | 77.73 |
| N° 30 | 0.6 | 25.09 | 47.36 | 52.64 |
| N° 50 | 0.3 | 25.25 | 72.62 | 27.38 |
| N° 100 | 0.15 | 21.37 | 93.99 | 6.01 |
| MODULO DE FINEZA | | | 2.41 | |

Nota. Observamos en la Tabla XXVIII el módulo de fineza es de 2.41 del material que pertenece a la cantera La Victoria para sus respectivos ensayos correspondientes.

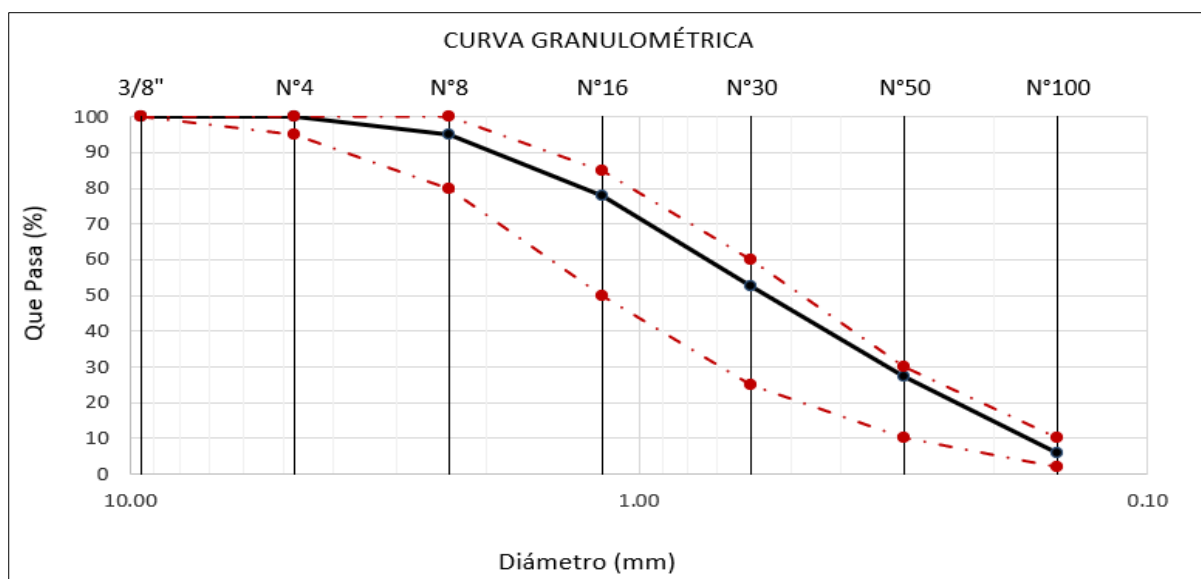


Fig. 9: Huso Granulométrico del Áridos, para Mortero: La victoria – Pátapo.

Analizando la curva granulométrica de la Fig. 9., se puede visualizar que:

- El módulo de fineza es 2.41 (Ver Tabla XVIII). Considerándose un valor dentro del rango establecido, además se puede visualizar que la curva granulométrica está dentro de los límites máximos y mínimos.

Tabla XIX

Huso Granulométrico del Agregado de Ladrillo

| Malla | | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa Acumulado |
|-------------------------|------|------------|----------------------|----------------------|
| Pug | mm | | | |
| 3/8" | 9.52 | 0 | 0 | 100 |
| N° 4 | 4.75 | 0 | 0 | 100 |
| N° 8 | 4.75 | 3.92 | 3.92 | 96.08 |
| N° 16 | 1.18 | 21.00 | 24.91 | 75.09 |
| N° 30 | 0.6 | 26.04 | 50.96 | 49.04 |
| N° 50 | 0.3 | 21.18 | 72.13 | 27.87 |
| N° 100 | 0.15 | 21.62 | 93.76 | 6.24 |
| MODULO DE FINEZA | | | 2.46 | |

Nota. Observamos en la Tabla XIX el módulo de fineza es de 2.46 del material que pertenece a ladrillo triturado.

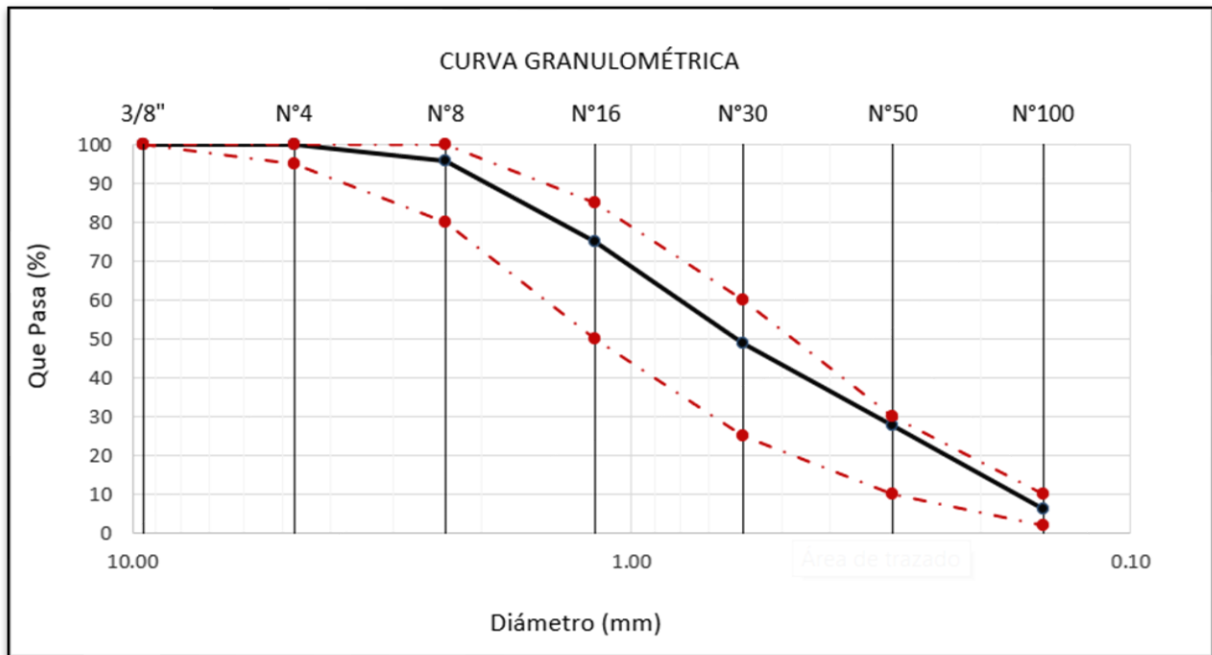


Fig. 10: Huso Granulométrico de los residuos de Ladrillo.

Analizando la curva granulométrica de la Fig. 10., se puede visualizar que:

- El módulo de fineza es 2.46 (Ver Tabla XIX). Considerándose dentro del rango establecido, además se puede observar que la curva granulométrica está dentro de los límites máximos y mínimos.

Las propiedades físicas del agregado fino y residuos de ladrillo, pueden visualizarse en la Tabla XX.

Tabla XX

Áridos, para Mortero

| Propiedades Físicas | Residuos de Ladrillo | Arena |
|--|----------------------|-------|
| Humedad Natural (%) | 0.3 | 0.17 |
| Módulo de Fineza | 2.41 | 2.46 |
| Peso Específico de Masa (g/cm ³) | 2.4 | 2.555 |
| Peso Específico de Masa SSS (g/cm ³) | 2.2 | 2.558 |
| Peso Específico Aparente (g/cm ³) | 2.6 | 2.6 |
| Absorción (%) | 4.6 | 1.048 |
| Peso Unitario Suelto (kg/m ³) | 1240 | 1572 |
| Peso Unitario Compactado (kg/m ³) | 1403 | 1695 |

Nota. En la Tabla XX observamos los ensayos físicos de Residuos de Ladrillo y Arena la Victoria – Pátapo.

Tabla XXI

Huso Granulométrico del Agregado – Tres Tomas Ferreñafe

| Malla | | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa Acumulado |
|-------------------------|------|------------|----------------------|----------------------|
| Pug | mm | | | |
| 3/8" | 9.52 | 0.5 | 0.5 | 99.5 |
| N° 4 | 4.75 | 7 | 7.6 | 92.4 |
| N° 8 | 4.75 | 17.1 | 24.7 | 75.3 |
| N° 16 | 1.18 | 18.1 | 42.8 | 57.2 |
| N° 30 | 0.6 | 18.2 | 61 | 39 |
| N° 50 | 0.3 | 20.2 | 81.2 | 19.8 |
| N° 100 | 0.15 | 9.7 | 90.9 | 9.1 |
| MODULO DE FINEZA | | | 3.09 | |

Nota. Observamos en la Tabla XXI el módulo de fineza es de 3.09 por agregado que pertenece a la cantera Tres Tomas – Ferreñafe.

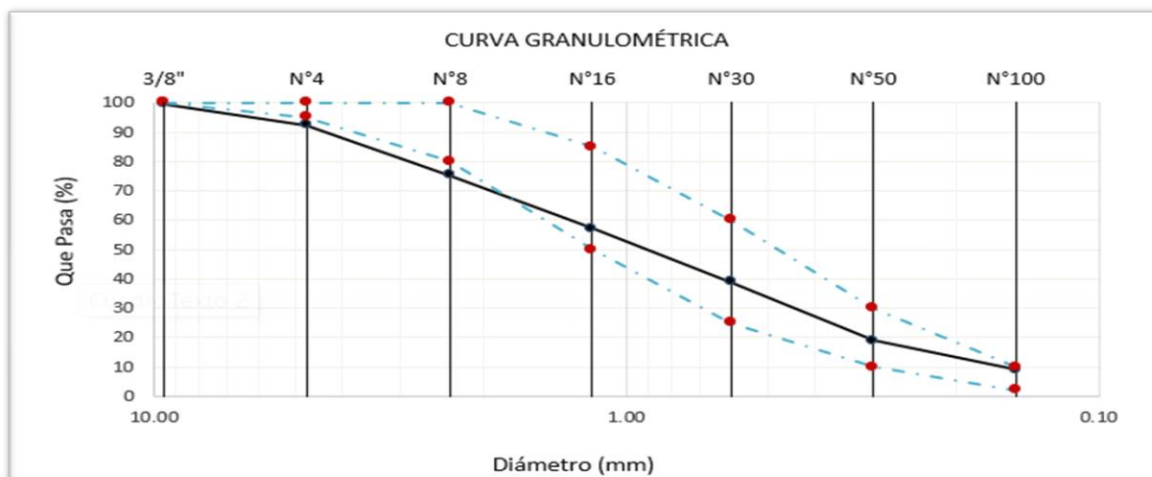


Fig. 11. Curva Granulométrica del Agregado: Tres Tomas Ferreñafe.

Analizando la curva granulométrica de la Fig. 11., se puede visualizar que:

- El módulo de fineza es 3.09 (Ver Tabla XXI). Considerándose un valor mayor del rango establecido, además se puede visualizar que la curva granulométrica no cumple con los límites máximos y mínimos en las mallas N° 4 y N° 8; por lo cual se descarta utilizar el agregado de dicha cantera.

Tabla XXII

Huso Granulométrico del Agregado – Pacherez - Pucalá

| Malla | | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa Acumulado |
|-------------------------|------|------------|----------------------|----------------------|
| Pug | mm | | | |
| 3/8" | 9.52 | 0.3 | 0.3 | 99.7 |
| N° 4 | 4.75 | 4.6 | 4.9 | 95.1 |
| N° 8 | 4.75 | 17.1 | 21.9 | 78.1 |
| N° 16 | 1.18 | 18.1 | 40 | 60 |
| N° 30 | 0.6 | 18.6 | 58.6 | 41.4 |
| N° 50 | 0.3 | 22.1 | 80.7 | 19.3 |
| N° 100 | 0.15 | 10.2 | 90.9 | 9.1 |
| MODULO DE FINEZA | | | 2.97 | |

Nota. Como observamos en la Tabla XXII el módulo de fineza es de 2.97 por el agregado que pertenece a la cantera Pacherez – Pucalá.

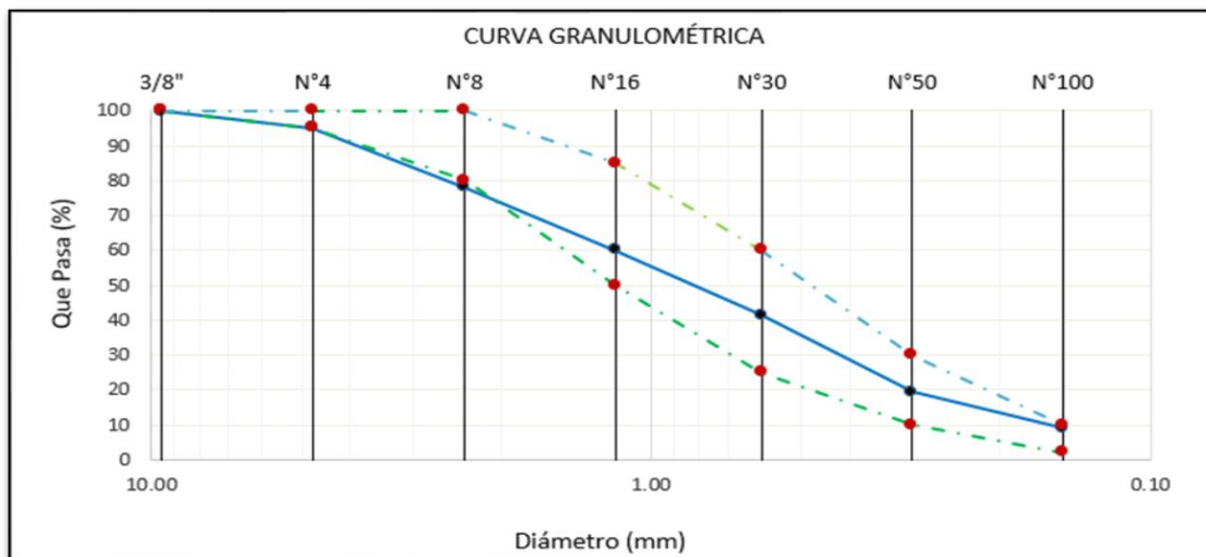


Fig. 12. Curva Granulométrica del Agregado: Pacherrez – Pucalá.

Analizando la curva granulométrica de la Fig. 12., se puede visualizar que:

- Donde podemos visualizar que la curva granulométrica no cumple con los límites máximos y mínimos en las mallas N° 4" y n° 8; por lo cual se descarta utilizar el agregado de dicha cantera, con un módulo de fineza de 2.97 (Ver Tabla XXII).

3.1.2. Según objetivo 02. Elaborar el diseño de mezcla del mortero patrón y morteros con sustitución de residuos reciclados de ladrillo de arcilla.

- **Diseño de mezcla del mortero patrón y sustituido por residuos de ladrillo.**

Se realizó en base a la NTP 399.610 y E.070, mediante diseños de 1:3.5, 1:4.5 y 5.5 y hasta 6, cemento: arena. Se utilizó cemento tipo I Pacasmayo, de peso específico 3120 kg/m³ y arena de la cantera la Victoria del distrito de Pátapo.

La cantidad de agua se ha determinado a través de mesa de flujo cumpliendo con los parámetros de la NTP 399.610 de 110 ± 5 [44].

En la tabla XXVII se detalla las relaciones a/c para cada una de las dosificaciones estimadas.

Tabla XXIII

Diseño de mezcla del mortero patrón

| Tipo | Componentes | | |
|------|-------------|-------|-------|
| | Cemento | Arena | R a/c |
| P1 | 1 | 3.5 | 0.76 |
| P2 | 1 | 4.5 | 0.85 |
| P3 | 1 | 5.5 | 1.04 |

Nota. Como se describe en la tabla XXIII la relación a/c, se ha obtenido mediante el ensayo de fluidez del mortero en estado plástico, con $110 \pm 5\%$ de fluidez para todas las dosificaciones propuestas.

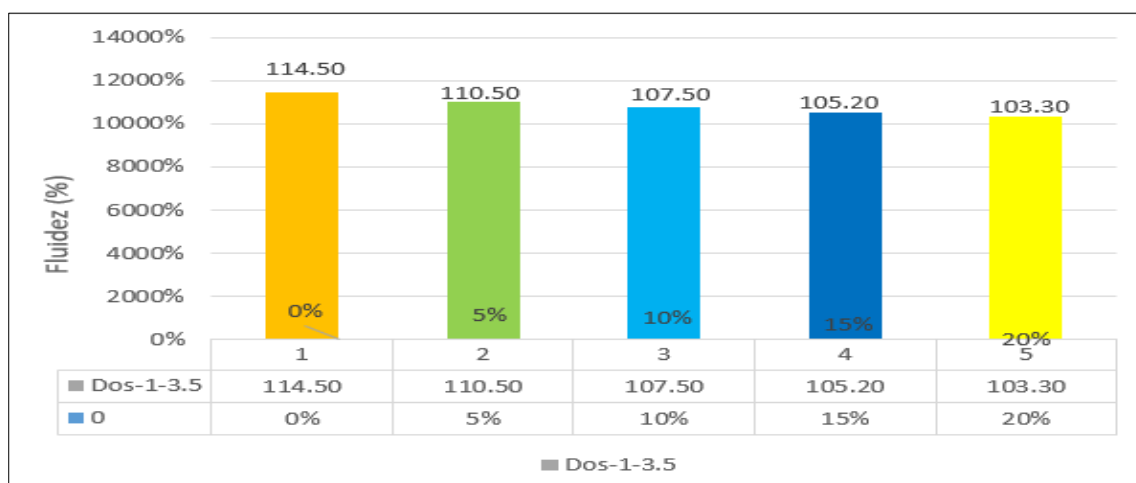


Fig. 13. Fluidez de mortero patrón y mortero con residuos de ladrillo en 1:3.5.

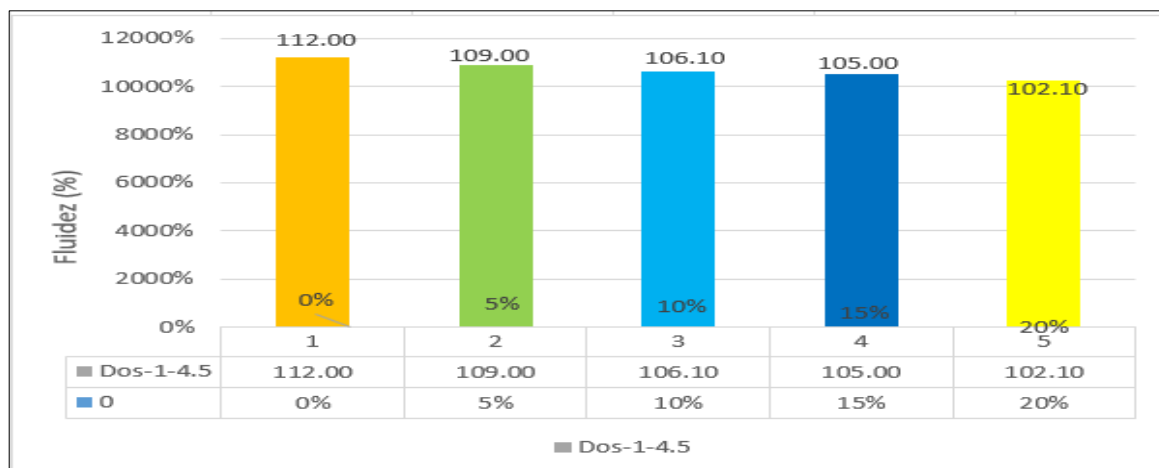


Fig. 14. Fluidez de mortero patrón y mortero con residuos de ladrillo en 1:4.5.

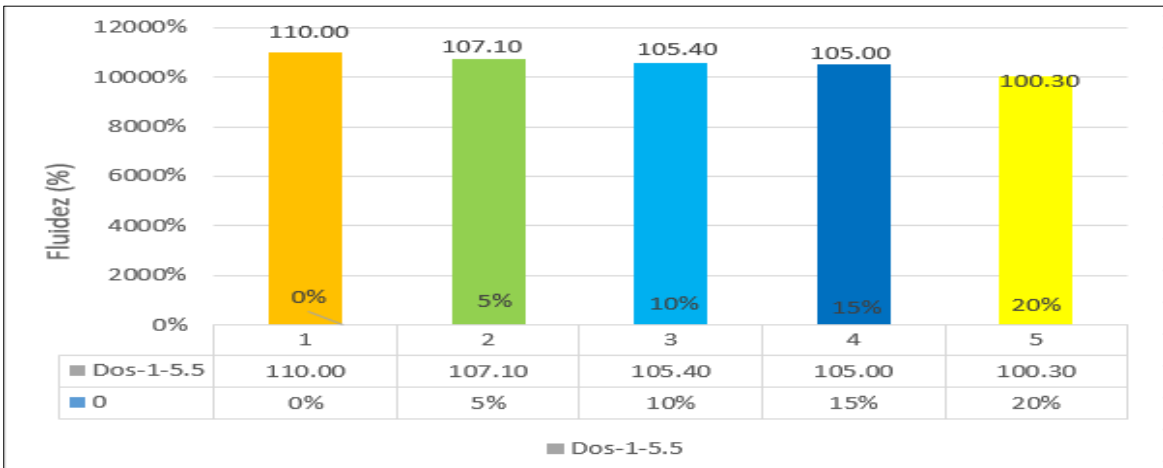


Fig. 15. Fuidez de mortero patrón y mortero con residuos de ladrillo en 1:5.5.

Tabla XXIV

Diseño de mezcla del mortero sustituyendo residuos de Ladrillos

| Dosificación de mezcla - mortero en volumen | | | | | |
|--|----|----|---------|-------|------|
| | Nº | % | cemento | arena | RL |
| Mezcla patrón | | 0 | 1 | 3.50 | 0 |
| Mezcla con RL | 1 | 5 | 1 | 3.45 | 0.05 |
| | 2 | 10 | 1 | 3.40 | 0.10 |
| | 3 | 15 | 1 | 3.35 | 0.15 |
| | 4 | 20 | 1 | 3.30 | 0.20 |
| Mezcla patrón | | | 1 | 4.50 | 0 |
| Mezcla con RL | 1 | 5 | 1 | 4.45 | 0.05 |
| | 2 | 10 | 1 | 4.40 | 0.10 |
| | 3 | 15 | 1 | 4.35 | 0.15 |
| | 4 | 20 | 1 | 4.30 | 0.05 |
| Mezcla patrón | | | 1 | 5.50 | 0 |
| Mezcla con RL | 1 | 5 | 1 | 5.50 | 0.05 |
| | 2 | 10 | 1 | 5.45 | 0.10 |
| | 3 | 15 | 1 | 5.40 | 0.15 |
| | 4 | 20 | 1 | 5.35 | 0.20 |

Nota. En la tabla XXIV se describe la relación las diferentes dosificaciones.

3.1.3. Según objetivo 03. Evaluar las propiedades mecánicas del mortero patrón y de mortero con sustituciones de residuos reciclados de ladrillo de arcilla.

- **Propiedades mecánicas del mortero patrón y del modificado con residuos de ladrillos.**

Resistencia a la c0mpresión

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:3.5

En la **Fig. 16** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la

compresión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 04**

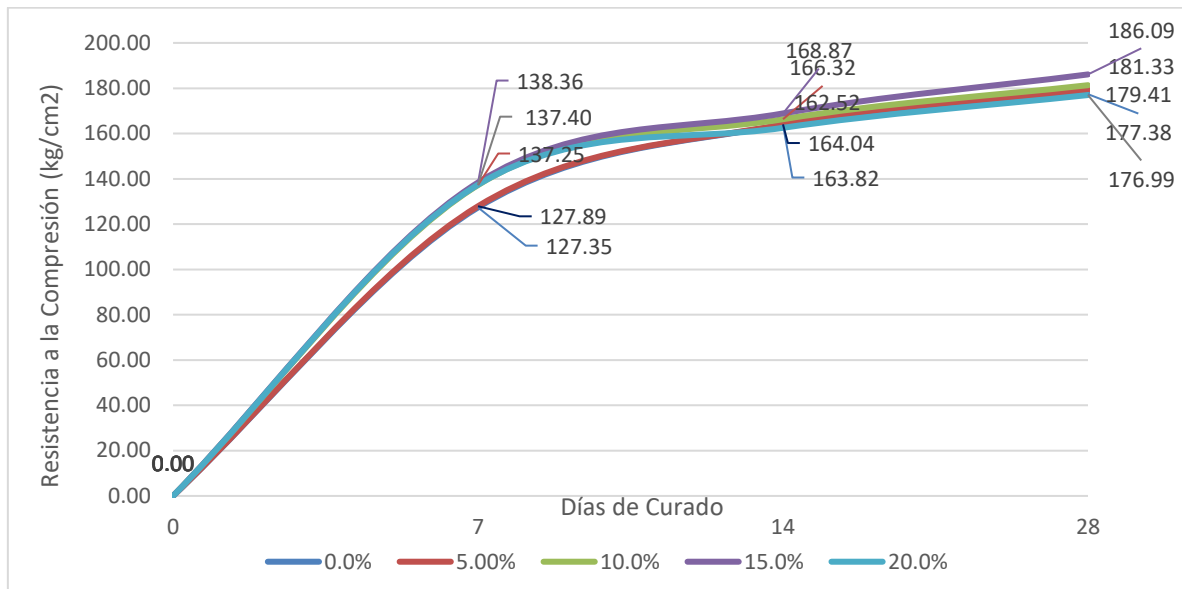


Fig. 16: Mortero, 0%, 5%, 10%, 15 y 20% Residuos de ladrillo

Nota. De lo anterior **Fig. 16** se interpreta que el porcentaje de residuos de ladrillo de 15% sustituyendo en peso del agregado fino, es un factor transcendental para la resistencia a compresión del mortero a los 7, 14 y 28 días, donde cumple con los parámetros de la norma 399.610 de un mortero tipo **M**. Tomando como base los resultados del Mortero Patrón tiene un aumento del 9.5% a la edad de 28 días.

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:4.5

En la **Fig. 17** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la compresión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 04**

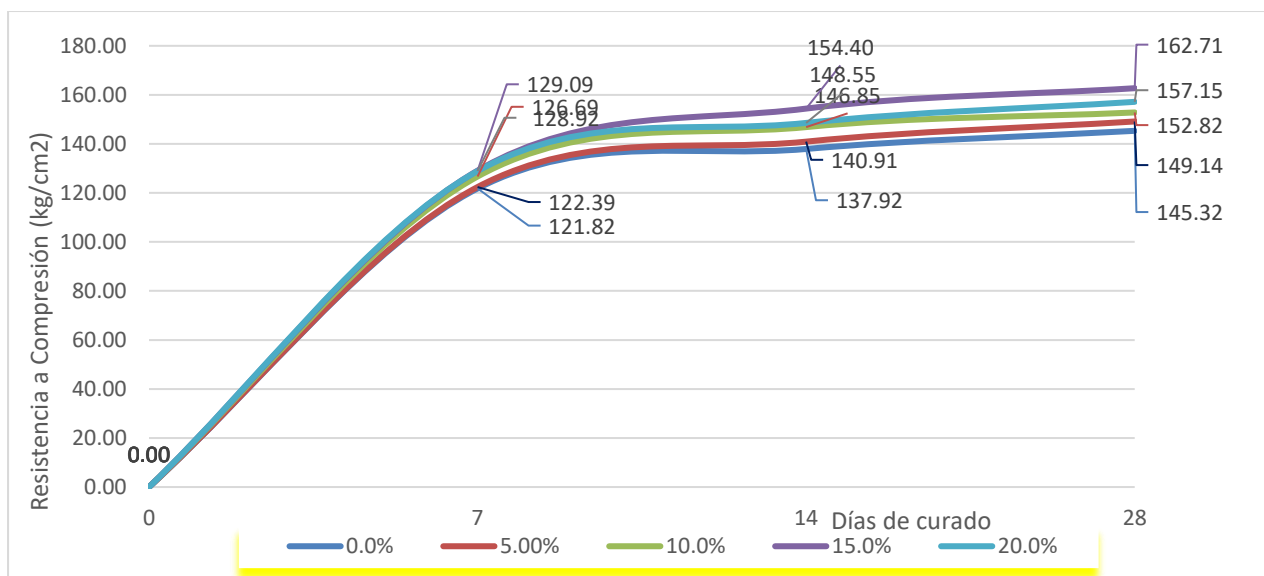


Fig. 17: Mortero, 0%, 5%, 10%, 15% y 20% Residuos de Ladrillo

Nota. De lo anterior, la **Fig. 17** se interpreta que el porcentaje de RL de 15% reemplazando en peso del agregado fino sigue demostrando mejoras en la resistencia a compresión del mortero a los 7, 14 y 28 días, de acuerdo a la norma 399.610 sería un mortero tipo **S**. Tomando como base los resultados del Mortero Patrón tiene un aumento del 8.9% a la edad de 28 días.

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:5.5

En la **Fig. 18** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la compresión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 04**

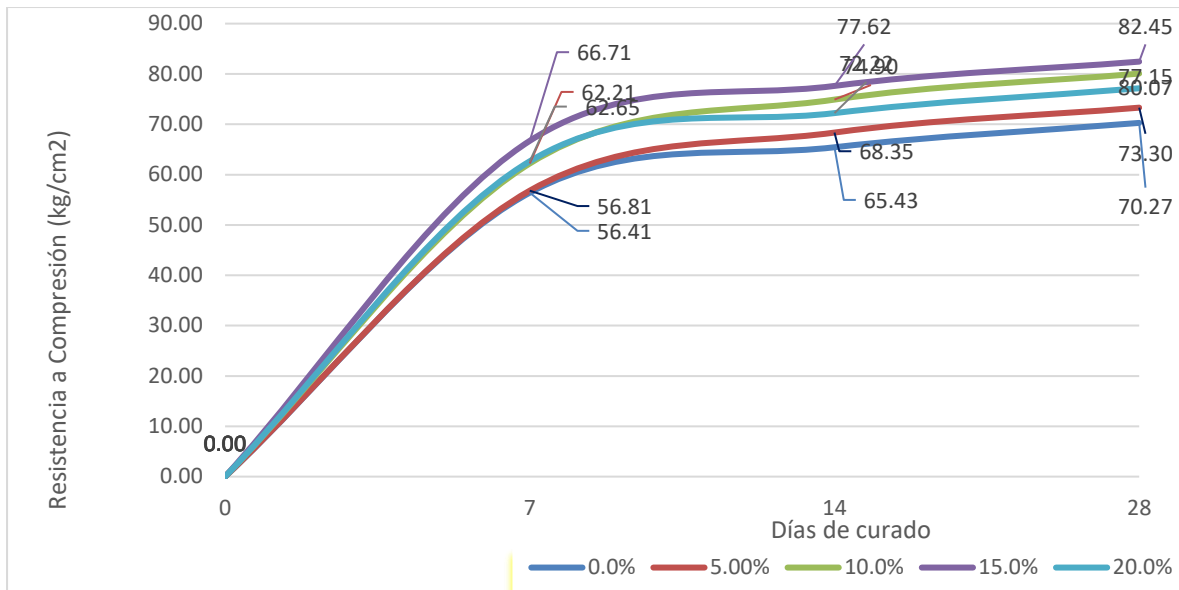


Fig. 18: Mortero, 0%, 5%, 10%, 15% y 20% Residuos de Ladrillo

Nota: De lo anterior, la **Fig. 18** realizando los ensayos 7, 14 y 28 visualizamos que la dosificación de 1:5.5 nos da un mortero tipo **N**, de acuerdo a la norma 399.610. Su máxima resistencia se observa a los 28 días con un incremento de 8.5% con respecto al patrón.

Resistencia a la Tensión

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:3.5

En la **Fig. 19** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la tensión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia a la tensión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 05**

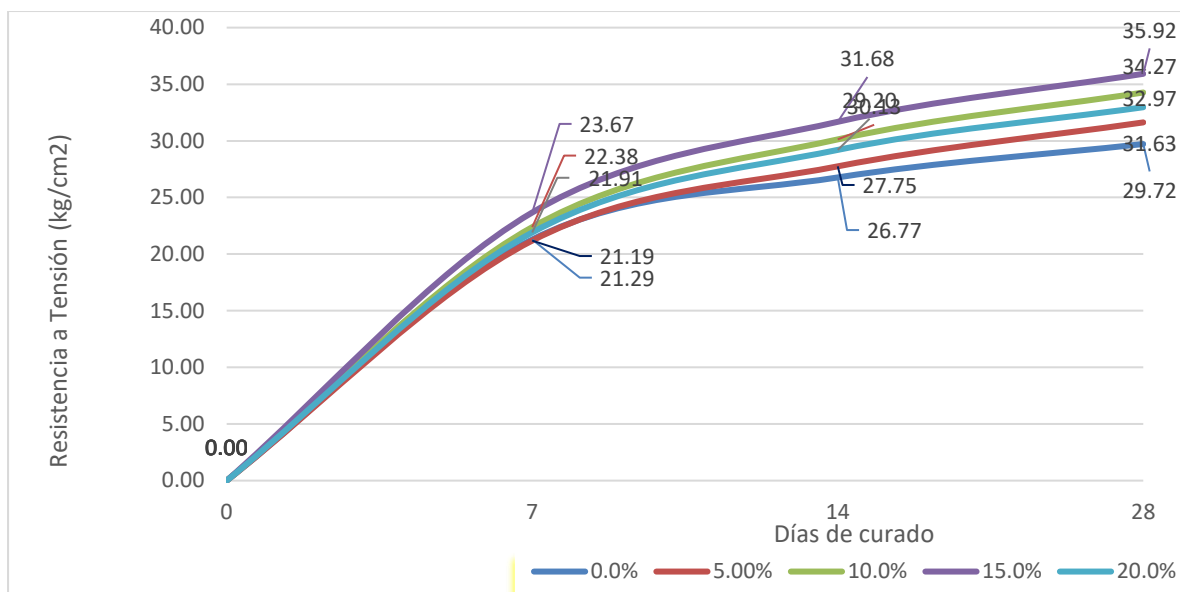


Fig. 19: Mortero, 0%, 5%, 10%, 15% y 20% Residuos de Ladrillo

Nota. De lo anterior, la **Fig. 19** a los 7, 14 y 28 días de curado, los residuos de ladrillo con el porcentaje del 15% tiene mayor resistencia a la tensión con respecto a los demás porcentajes incluso superando al patrón en un 8.2%, cumple con los parámetros requeridos de la norma 334.060.

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:4.5

En la **Fig. 20** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la tensión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia a la tensión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 05**

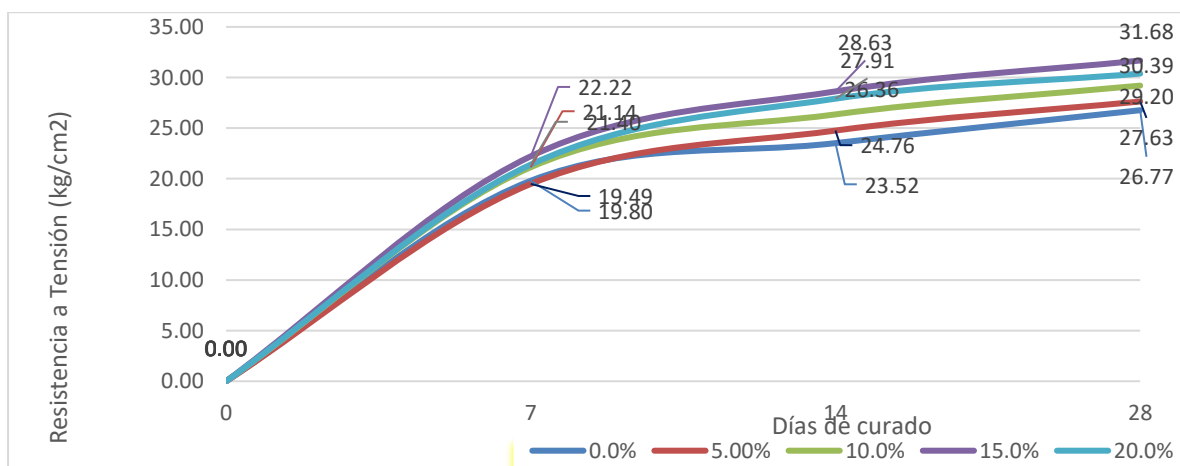


Fig. 20: Mortero, 0%, 5%, 10%, 15% y 20% Residuos de Ladrillo

Nota. De lo anterior, la **Fig. 20** a los 28 días, donde se observa que el porcentaje óptimo es 15% con respecto a los otros porcentajes incluso superando al patrón en un 8.4% de su resistencia, llegando con su resistencia máxima a los 28 días cumpliendo con los parámetros de la NTP 334.060.

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:5.5

En la **Fig. 21** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la tensión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia a la tensión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 05**

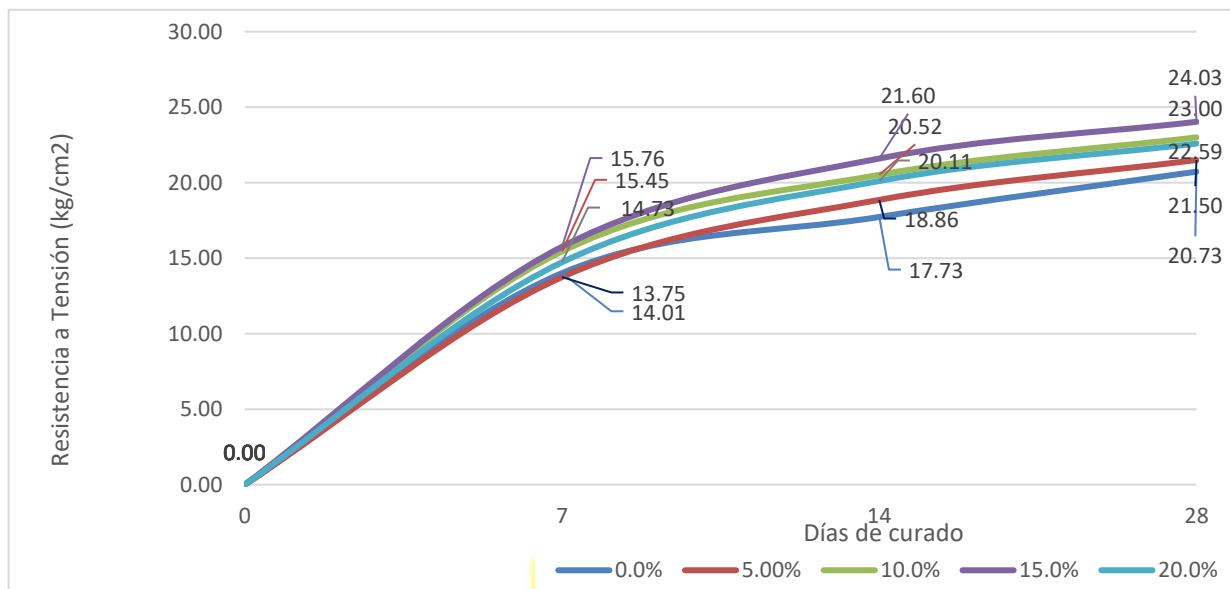


Fig. 21: Mortero, 0%, 5%, 10%, 15% y 20% Residuos de Ladrillo

Nota. de lo anterior, la **Fig. 21** se interpreta que el porcentaje de residuos de ladrillo de 15% tuvo un aumento 7, 14 y 28 días en su resistencia a la tensión, superando brevemente al resto de porcentajes, y en un 8.6% con respecto al mortero patrón.

Resistencia a la Flexión

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:3.5

En la **Fig. 22** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la flexión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia

a la flexión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 06**

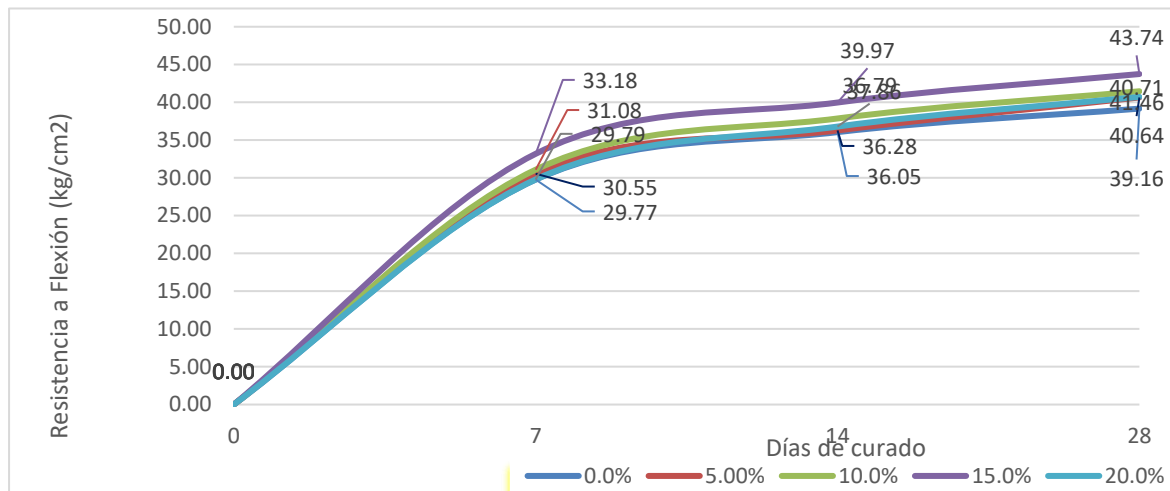


Fig. 22: Mortero, 0%, 5%, 10%, 15% y 20% Residuos de Ladrillo

Nota. De lo anterior, la **Fig. 22** se muestra los resultados a los 7, 14 y 28 días, se observó que a los 14 días tiene un incremento leve, a los 28 días llegando a su resistencia máxima con el óptimo de 15% de RL. Con respecto al patrón tiene un aumento de 8.9%, cumpliendo con los parámetros de la NTP 334.120.

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:4.5

En la **Fig. 23** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la flexión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia a la flexión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 06**

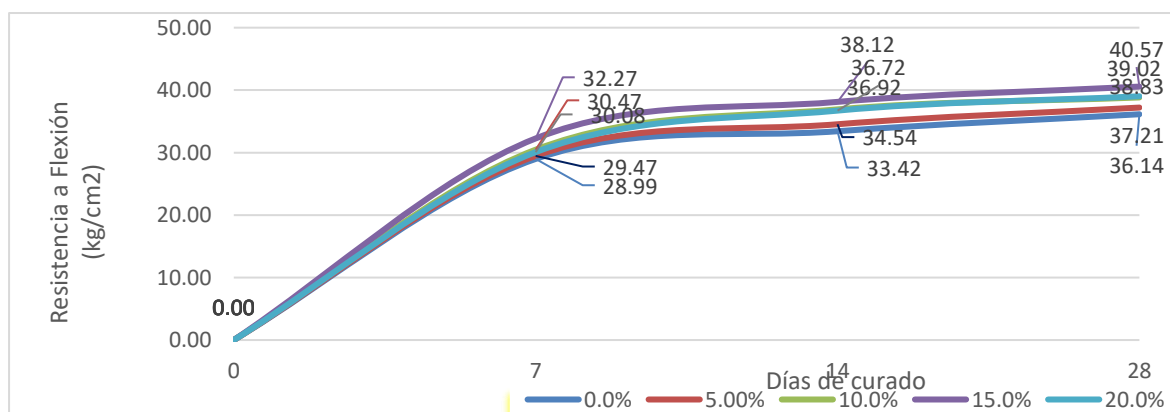


Fig. 23: Mortero, 0%, 5%, 10%, 15% y 20% Residuos de Ladrillo

Nota. De lo anterior, la **Fig. 23** los resultados del ensayo a flexión de vigas a los 7, 14 y 28 días de curado, muestran que llegan con un óptimo del 15% residuos de ladrillo, tiene un aumento 8.9% con respecto al patrón.

Resultados de mortero Patrón con Residuos de Ladrillo con dosificación 1:5.5

En la **Fig. 24** se muestran los valores adquiridos del ensayo de resistencia a la flexión realizada en laboratorio a edades de 7, 14 y 28 días. Los resultados del ensayo de resistencia a la flexión de las muestras de mortero y sus porcentajes de residuos de ladrillo se visualizan a partir del **ANEXO 06**.

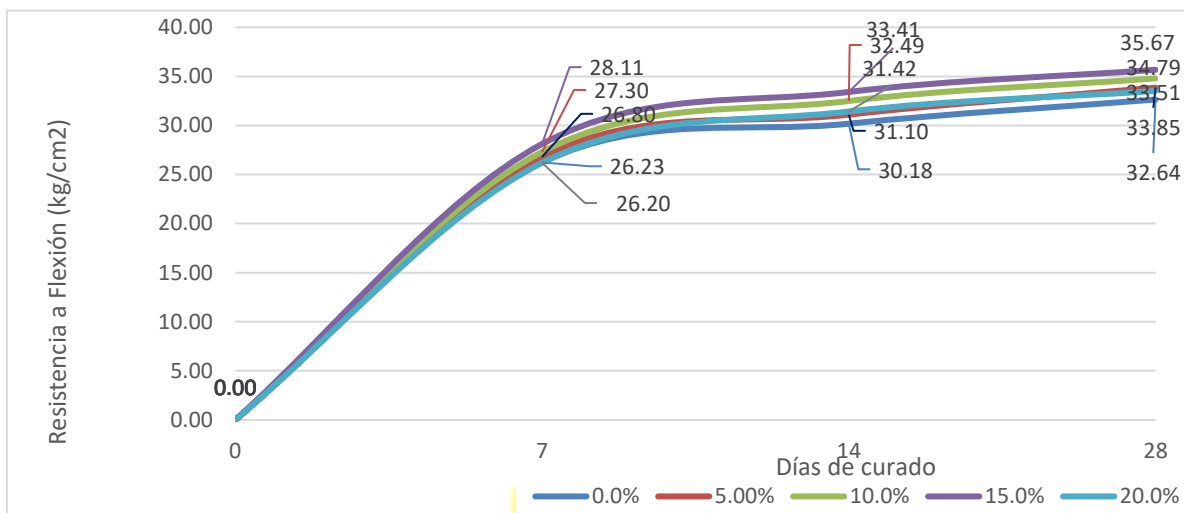


Fig. 24: Mortero 0%,5%, 10%, 15% y 20% Residuos de Ladrillo

Nota. De lo anterior, la **Fig. 24** se interpreta que realizando los ensayos a los 7, 14 y 28 días, se obtuvo un óptimo del 15%. Tomando como base los resultados del Mortero Patrón tiene un aumento del 9.1% a la edad de 28 días.

3.1.4. según objetivo 04. Determinar el porcentaje óptimo residuos de ladrillo de arcilla.

Luego de realizar los ensayos a compresión, tensión y flexión obtuvimos un óptimo del 15%.

Mortero, en albañilería

Las pilas, muretes y adherencia, de acuerdo a la norma E.070 deben superar las resistencias de 65 y 8.10 kg/cm², debido a que, se han hecho con ladrillos King Kong Industrial de 130 kg/cm², de resistencia a compresión, y se han unido con mortero 1:3.5, 1:4.5 y 1:5. 5 sustituyendo la arena por residuos de ladrillo al 0%, y 15%, se clasifica como tipo **M**, **S** y **N**,

siendo así, todos los morteros utilizados para el asentamiento de pilas, muretes y adherencia, se clasifican como morteros portantes y la proporción de 1:5.5 para morteros no portantes según la norma E.070 [125].

➤ **Resistencia a Compresión de Prismas**

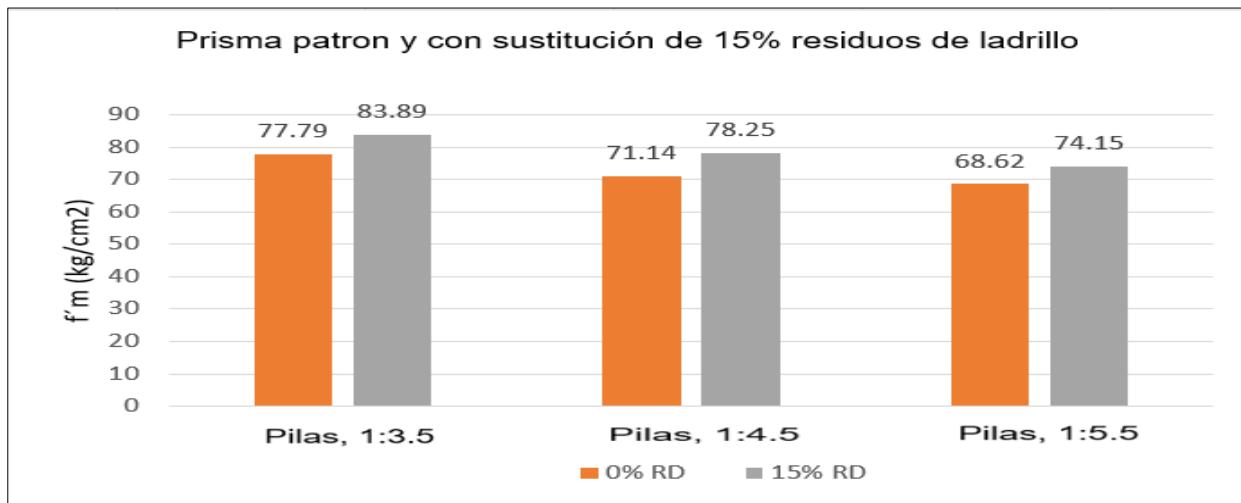


Fig. 25. Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

Nota. Se visualiza en la Fig. 25 que la mayor resistencia es para los prismas elaborados con mortero en proporción 1:3.5, luego los prismas elaborados con mortero con dosificaciones 1:4.5 y 1:5.5 respectivamente.

➤ **Resistencia a la Compresión Diagonal**

Los resultados a compresión diagonal se tienen que hacer una comparación de la resistencia que alcanzan muretes de albañilería, elaborados con mortero patrón, y muretes elaborados con residuos de ladrillo de 15%.

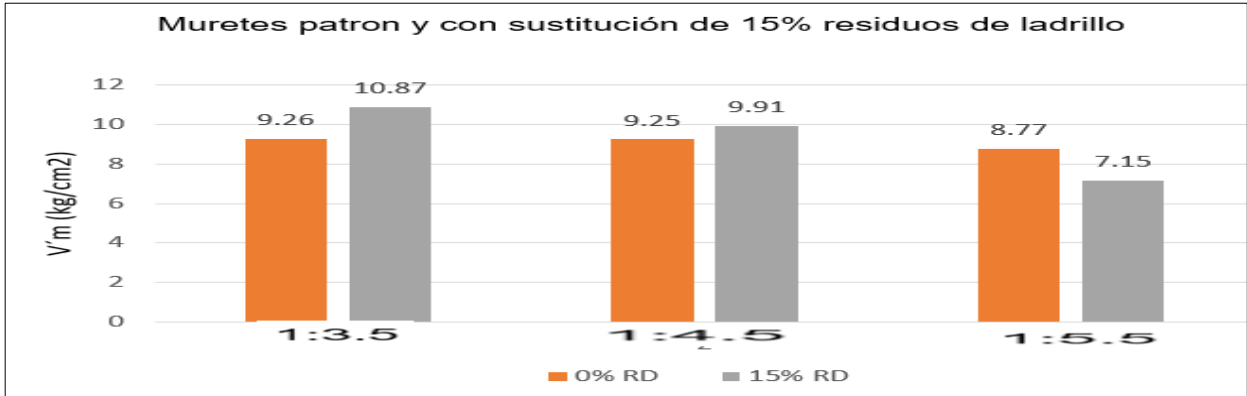


Fig. 26. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería.

Nota. Según la Fig. 26. En las diferentes dosificaciones tiene un comportamiento descendente. La resistencia de los muretes con las dosificaciones 1:3.5, 1:4.5 y 1:5.5.

➤ **Resistencia a la Adherencia por Flexión**

Se destaca que los ensayos de albañilería se han realizado a partir de los 28 días de fabricación.

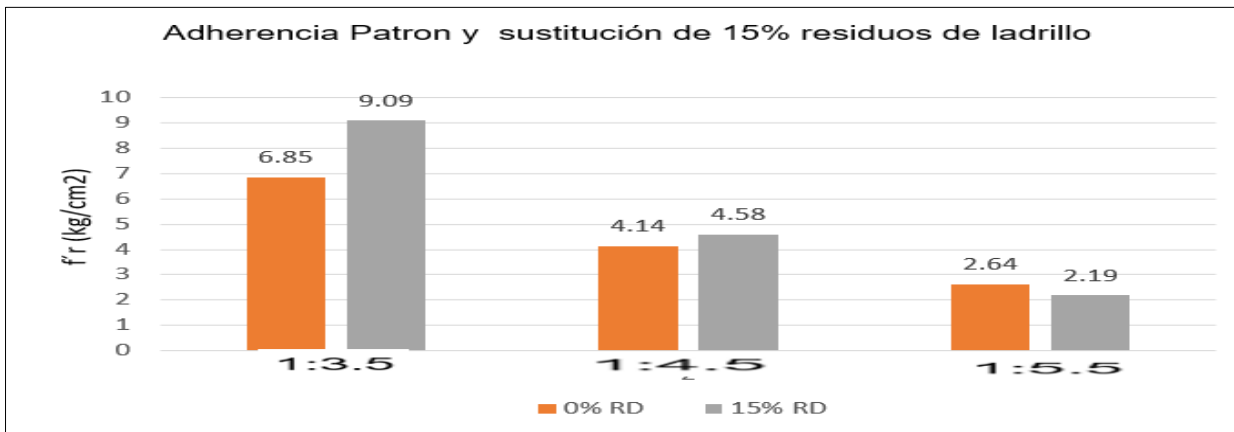


Fig. 27. Resistencia a la adherencia de elementos de albañilería.

Nota. Se muestra en la Fig. 27 que los elementos de albañilería unidos con mortero patrón y el optimó siendo el 15% de RL, se visualiza que la dosificación con mayor resistencia es 1:3.5.

3.1 Discusión

Discusión del objetivo específico 01.

Se trabajó con la cantera la victoria , con los límites granulométricos, que existe en la norma E.070 de albañilería, para su uso en mortero, así mismo, tiene MF de 2.41, cumple con los parámetros de la norma E.070 [78], los residuos de arcilla de ladrillo triturado, obteniendo de las demoliciones de casas en la ciudad de Chiclayo, Lo cual cumple parcialmente con la curva de gradación, y cumple con el módulo de finura, siendo 2.46, dado en la norma de edificaciones E.070.

La humedad natural, de la arena la victoria (Pátapo) es 0.30%, tal cual, los residuos de ladrillo triturado, obtenidos de los desechos de las construcciones, tienen 0.17% de humedad, el árido tiene menor volumen de agua en su masa, que los residuos de ladrillo triturado, sin embargo, dichos áridos (natural y reciclado) el residuo de ladrillo triturado tiene un porcentaje de absorción de 4.590%, y el porcentaje de absorción de la arena es 1.048, es decir el ladrillo asimila más volumen de agua, al estar en contacto con esta, el peso específico de masa, de la arena es 2.555 g/cm³, lo cual, los residuos de ladrillo tienen 2.363 g/cm³ de peso específico de masa, donde la arena aparentemente es más densa que el árido reciclado pero esto significa que se requiera menos cantidad de residuos de ladrillo (2170 kg), para ocupar 1m³, mientras que para llenar 1.m³ de arena, será necesario 2524 kg del árido natural en el caso del estudio, se ha planteado la sustitución de la arena por residuos de ladrillo, respecto al peso del árido natural. El peso unitario suelto (PUS), es menor que el compactado (PUC), tanto para el árido, como para los residuos triturados de ladrillo, la arena tiene PUS de 1572 kg/m³, PUC de 1695 kg/m³, mientras que los residuos de ladrillo tienen PUS de 1240 kg/m³, y PUC de 1403 kg/m³, siendo así el árido natural más pesado, que el árido reciclado, por unidad de volumen. Es por ello Mendoza nos hace mención [36] que la cantera la Victoria cumple con los estándares de la norma NTP y RNE E.070 Albañilería con un módulo de fineza de 2.469, porcentaje de absorción de 1.44%, peso unitario húmedo suelto y compactado de 1481.19 kg/cm³ y 1715.81 kg/cm³ y un contenido de humedad de 1.35%.

Con respecto a las unidades de albañilería utilizadas para esta investigación se hizo

los estudios correspondientes. Se utilizó ladrillo King Kong 18 huecos de la marca Tayson con los siguientes parámetros: Variación dimensional de 0.25%, periodo inicial de absorción (succión) 18.5 gr/(200cm²/min), absorción 10.90%, Alabeo 1.05mm, porcentaje de vacíos 30% y resistencia a la compresión 132.80 kg/cm² se ajusta a los parámetros establecidos en la Norma E.070 Albañilería. Las relaciones especificadas se eligieron en función del uso previsto del mortero (muros portantes y no portantes), tal y como establece en la RNE E.070.

Discusión del objetivo específico 02.

Las proporciones de agua sobre cemento para 1:3.5, 1:4.5 y 1:5.5 de mortero patrón se determinó una fluidez de 110±5%, se trabajó con las mismas relaciones de a/c en el mortero con desechos de ladrillo triturado con la finalidad de estudiar la variabilidad de la fluidez en las diferentes dosificaciones. En su investigación Martínez y sus colaboradores [121] en la elaboración de mortero reciclados es práctica habitual añadir agua extra en las mezclas para conseguir unos niveles de trabajabilidad adecuada para obtener una consistencia similar a la del mortero de referencia. Todas las dosificaciones al sustituir 5%, 10% y 15% de desechos de ladrillo por la arena no alteró la fluidez estando en los rangos de 110±5%, pero ya al sustituir el 20% de desechos de ladrillo en todas las dosificaciones está por debajo del 105%, los porcentajes de 20% depende a las dosificaciones para que desciendan a menos de 105%, observando así la fluidez del mortero disminuye a medida que se aumenta en la mezcla el porcentaje de desechos de ladrillo como lo afirma en su investigación Irigoín [62] que al aumentar el porcentaje de residuos de ladrillo en la mezcla de mortero, este tiene a disminuir su trabajabilidad.

Discusión del objetivo específico 03.

El mortero con remplazo de árido por residuos de ladrillo triturado incrementa su resistencia a compresión con las dosificaciones, 1:3.5, a los 28 días, logran las mayores resistencias a compresión, con 177.38, 179.41, 181.33, 186.09 y 176.99 kg/cm², para los testigos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo. La resistencia a flexión los 28 días, logran las mayores resistencias a flexión, 39.16, 40.64, 41.46, 43.74 y 40.71 kg/cm², para los testigos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo. La resistencia a tensión

a los 28 días logra las mayores resistencias a tensión, con 29.72, 31.63, 34.27, 35.92 y 32.97 kg/cm² para los testigos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo. A los 28 días de curado se observó que la mayor resistencia a compresión se obtuvo en la sustitución de 15% de material de residuos de ladrillo (RL) como sustituto de agregado fino en el mortero, obteniéndose una resistencia mayor que lo especificado para un mortero tipo **M** (175.4kg/cm²) superando en un 6% al mismo, además se registró un 4.9% de resistencia superior con respecto a la muestra patrón. De las muestras de resistencia a flexión de 28 días de curado se obtuvo una mejor resistencia en la sustitución de 15% de material de residuos de ladrillo (RL) en el mortero, obteniéndose un 8.9% de resistencia superior con respecto a la muestra patrón. Así mismo, de las muestras de 28 días de resistencia a tensión se observó que la mejor resistencia se tiene en la sustitución de 15% de residuos de ladrillo, obteniéndose un esfuerzo superior a lo que especifica la norma para las muestras elaboradas con cemento tipo I (24.6 kg/cm²) excediendo en un 21.4% respecto a este mismo, mientras que se obtuvo un 20.4% de resistencia superior respecto a la muestra patrón.

La resistencia compresión con dosificación 1: 4.5 a los 28 días, logran las mayores resistencias a compresión, con 145.32, 149.14, 152.82, 162.71 y 157.15 kg/cm², para los testigos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo. La resistencia a flexión a los 28 días, logran las mayores resistencias a flexión, 36.14, 37.21, 38.83, 40.57 y 39.02 kg/cm², para los testigos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo. La resistencia a tensión a los 28 días logra las mayores resistencias a tensión, con 26.77, 27.63, 29.20, 31.68 y 30.39 kg/cm² para los testigos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo.

Para las muestras de 28 días de curado se observó que la mayor resistencia a compresión se obtuvo en la sustitución de 15% de material de residuos de ladrillo (RL) como sustituto de agregado fino en el mortero, obteniéndose una resistencia mayor que lo especificado para un mortero tipo **S** (126.44kg/cm²) superando en un 28% al mismo, además se registró un 8.9% de resistencia superior con respecto a la muestra patrón. De las muestras de resistencia a flexión de 28 días de curado se obtuvo una mejor resistencia en la sustitución de 15% de material de residuos de ladrillo (RL) en el mortero, obteniéndose un 2.9% de

resistencia superior con respecto a la muestra patrón. Así mismo, de las muestras de 28 días de resistencia a tensión se observó que la mejor resistencia se tiene en la sustitución de 15% de residuos de ladrillo, obteniéndose un esfuerzo superior a lo que especifica la norma para las muestras elaboradas con cemento tipo I (24.6 kg/cm²) excediendo en un 6.1% respecto a este mismo, mientras que se obtuvo un 5.2% de resistencia superior respecto a la muestra patrón.

Para dosificación 1: 5.5 a los 28 días logran las mayores resistencias a compresión, con 70.27, 73.30, 80.07, 82.45 y 77.15 kg/cm², para los testigos 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo. La resistencia a flexión a los 28 días, logran las mayores resistencias a flexión, 32.64, 33.85, 34.79, 35.67 y 33.51 kg/cm², para los testigos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo. La resistencia a tensión a los 28 días logra las mayores resistencias a tensión, con 20.73, 21.50, 23, 24.03 y 22.59 kg/cm² para los testigos con 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de residuos de ladrillo.

Para las muestras de 28 días de curado se observó que la mayor resistencia a compresión se obtuvo en la sustitución de 15% de material de residuos de ladrillo (RL) como sustituto de agregado fino en el mortero, obteniéndose una resistencia mayor que lo especificado para un mortero tipo **N** (53.03kg/cm²) superando en un 55% al mismo, además se registró un 8.5% de resistencia superior con respecto a la muestra patrón. De las muestras de resistencia a flexión de 28 días de curado se obtuvo una mejor resistencia en la dosificación de 17% de material de residuos de ladrillo (RL) en el mortero, obteniéndose un 6% de resistencia superior con respecto a la muestra patrón. Así mismo, de las muestras de 28 días de resistencia a tensión se observó que la mejor resistencia se tiene en la sustitución de 15% de residuos de ladrillo, obteniéndose un esfuerzo mayor a lo que especifica la norma para las muestras elaboradas con cemento tipo I (24.6 kg/cm²) que representa un 73.7% respecto a lo indicado, mientras que se obtuvo un 23.2% de resistencia superior respecto a la muestra patrón. Según los investigadores Zhao et al., [53] Zhu y Zhu [7] y Lam et al [30]: Los residuos de ladrillos de arcilla tienen propiedades similares a la arena, pero tienen una textura, distribución o granulación más gruesa similar al uso de agregado para hormigón NTP

400.037 y no similar a la del mortero, por lo que se encontró que cuando los residuos de ladrillos de arcilla se utilizado en lugar del cemento, la resistencia del mortero disminuyó; en cambio, si se usaba en lugar de arena, mejoraba la resistencia del mortero; Por otro lado, Tebbal y Rahmouni [31], encontraron que al aumentar la incorporación de residuos de ladrillo en el mortero, el mortero alcanza mayores resistencias a edades tempranas, pero la resistencia a los 28 días aumenta hasta un porcentaje de sustitución de arena por residuos de ladrillo de 10 %, luego va disminuyendo, siendo la única mezcla que cumple con la NTP 399.610.

Las pilas, con dosificación 1:3.5 asentadas con mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtienen valores de 80.17 y 84.07 kg/cm², al igual que la proporción de 1:4.5 asentados mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtienen 73.82 y 78.61 kg/cm², como también la proporción 1:5.5 asentados con mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtienen 70.46 y 74.53, por lo tanto las pilas que logran superar la resistencia a compresión axial mínima, son aquellas que se han asentado con mortero convencional, sin residuos de ladrillo (0%), con las dosificaciones 1:3.5 y 1:4.5 con el porcentaje de 15% de residuos de ladrillo, morteros clasificados como tipo S clasificados para morteros portantes y la dosificación de 1:5.5 con el porcentaje 15% de residuos de ladrillo, mortero clasificado como tipo N son clasificados para muros no portantes, las pilas con mayor resistencia son aquellas que han sido asentadas con mortero 1:3.5 y 1:4.5, sustituyendo por 15% de residuos de ladrillo.

Los muretes, con dosificación 1:3.5, asentados con mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtienen valores 9.26 y 10.87 kg/cm², así como la dosificación 1:4.5, asentados con mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtuvieron los valores de 9.25 y 9.91 kg/cm², y la dosificación 1:5.5, asentado con mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtuvieron los valores de 8.77 y 7.15 kg/cm², por lo tanto, los muretes que, logran superar la resistencia a corte diagonal con las dosificaciones 1:3.5 y 1:4.5, son aquellos que se han asentado con mortero convencional, con residuos de ladrillo (15%), y la dosificación de 1:5.5 logran superar la resistencia a corte diagonal aquellos que se han asentado con mortero sin residuos de

ladrillo (0%), por lo tanto cumple con la norma E.070 [138]. En su investigación Irigoín [62] nos evidencia al realizar sus ensayos de pila y muretes de ladrillo King Kong industrial, donde el mortero con 50% a pesar de ser clasificado como tipo N, no logro, superar la resistencia en pilas (65kg/cm²) y muretes (8.10kg/cm²), así mismo, la albañilería con 0% y 25% logro superar el mínimo especificado, pero, el mortero con 15% de residuos de ladrillo alcanzo mayores características mecánicas en unidad y albañilería.

Los muretes con mayor resistencia son aquellos que, han sido asentados con mortero 1:3.5 y 1:4.5, sustituyendo la arena por 15%, además superando el requerimiento de la norma E.070 en albañilería, para su uso en muros portantes.

Adherencia, con dosificación 1:3.5, asentados con mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtienen valores 6.85 y 9.09 kg/cm², así como la dosificación 1:4.5, asentados con mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtuvieron los valores de 4.14 y 4.58 kg/cm², y la dosificación 1:5.5, asentado con mortero al 0% y 15% de residuos de ladrillo, obtuvieron los valores de 2.64 y 2.19 kg/cm² por lo tanto, los que logran superar la resistencia adherencia con las dosificaciones 1:3.5 y 1:4.5, son aquellos que se han asentado con mortero convencional, con residuos de ladrillo (15%), y la dosificación de 1:5.5 logran superar la resistencia a adherencia aquellos que se han asentado con mortero sin residuos de ladrillo (0%), la mayor resistencia son aquellos que, han sido asentados con mortero 1:3.5 y 1:4.5, sustituyendo la arena por 15% de residuos de ladrillo.

Discusión del objetivo 04.

Las dosificaciones con mejores cualidades en pilas, muretes y adherencia, es los morteros 1:3.5 y 1:4.5 cemento: arena, sustituyendo el 15% de la arena por residuos de ladrillo, cumple con los parámetros y características para un mortero tipo M, S y N, según la NTP 399.610 [139], también cumpliendo los requerimientos de la norma E.070 en albañilería, para su uso en muros portantes [140]. Según Irigoín [45] el 15% de reemplazo logro las mejores resistencias en pilotes y cortante diagonal en muros; por lo tanto, la mampostería que se asienta con un 15% de mortero LR tiene la mayor capacidad mecánica para su uso en muros estructurales.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La cantera La Victoria-Pátapo, que cumplió con todos los requisitos requeridos en el Reglamento Nacional de Edificación E-070 y las Normas Técnicas Peruanas, proporcionó el agregado fino utilizado en este estudio. Los residuos de ladrillo también se encontraban dentro de los parámetros permitidos por la norma.

Los porcentajes de sustitución de residuos de ladrillos utilizados son 5%, 10% y 15% y 20% respecto al peso del agregado fino. Las dosificaciones seleccionadas fueron 1:3.5, 1:4.5, 1:5.5 con relación agua/cemento, para obtener una fluidez óptima resultaron 0.76, 0.85 y 1.04 respectivamente.

El incremento de las resistencias con el mejor porcentaje de sustitución (15%) fue: La resistencia a la compresión de 4.9%, 12.2 % y 17.2% para flexión de 5.9%, 2.9% y 23.2% para tensión de 20.4%, 5.2% y 23.21% para dosificaciones de 1:3.5, 1:4.5 y 1.55 respectivamente: tal cual, para la resistencia a compresión en pilas hay una mejora de 4.9% y 6.5%, en la adherencia por flexión un incremento de 32.7% y 10.6% por último para la resistencia por compresión diagonal se obtuvo incrementos de 14.7% y 9.2% para dosificaciones de 1:35 y 1:45

El porcentaje óptimo para obtener mejores propiedades de los morteros es la sustituyendo del 15% de residuos de ladrillo por arena, cumple con las características para un mortero según NTP 399.610 si no, además cumple con los parámetros de la norma E.070 de albañilería.

5.2 Recomendaciones

Ejecutar las pruebas teniendo en cuenta los alcances y lineamientos previstos por el Reglamento Nacional de Edificación (RNE) y las Normas Técnicas Peruanas (NTP).

Para las dosificaciones de sustitución, elija la mejor relación agua/cemento para que la fluidez esté dentro del rango de 110 ± 5 .

Para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del diseño de mezclas de mortero y albañilería simple, se recomienda utilizar hasta un 15% de residuos de ladrillo cuando se reemplaza el agregado fino.

Proponer ideas para futuros proyectos de investigación que puedan basarse en los hallazgos y conclusiones alcanzadas para fortalecer y avanzar en la línea de indagación.

REFERENCIAS

- [1] A. Heidari, M. Hashempour, H. Javdanian and K. Karimian, "Investigation of mechanical properties of mortar with mixed recycled aggregates," *Asian Journal of Civil Engineering*, vol. 19, pp. 583-593, 2018.
- [2] M. Si Ahmed and S. Kenaï, "Behavior of self-compacting mortars based on waste brick powder," *Current Materials Science*, vol. 13, pp. 39-44, 2020.
- [3] R. Raini, R. Jabrane, L. Mesrar and A. Akdim, "Evaluation of mortar properties by combining concrete and brick wastes as fine aggregate," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, p. 00434, 2020.
- [4] M. S. Nasr, A. Shubbar, Z. A. A. R. Abed and M. S. Ibrahim, "Properties of eco-friendly cement mortar contained recycled materials from different sources," *Journal of Building Engineering*, vol. 31, p. 101444, 2020.
- [5] Z. Duan, S. Hou, J. Xiao and B. Li, "Study on the essential properties of recycled powders from construction and demolition waste," *Journal of Cleaner Production*, vol. 253, p. 119865, 2020.
- [6] L. L. Li, Z. Lin, G. Chen and A. Kwan, "Reutilizing clay brick dust as paste substitution to produce environment-friendly durable mortar," *Journal of Cleaner Production*, vol. 274, pp. 1-14, 2020.
- [7] L. Zhu and Z. Zhu, "Reuse of Clay Brick Waste in Mortar and Concrete," *Advances in Materials Science and Engineering*, vol. 2020, pp. 1-37, 2020.
- [8] H. Wu, J. Xiao, C. Liang and Z. Ma, "Properties of cementitious materials with recycled aggregate and powder both from clay brick waste," *Buildings*, vol. 11,

pp. 1-23, 2021.

- [9] Z. Ge, Y. Feng, H. Zhang, J. Xiao, R. Sun and X. Liu, "Use of recycled fine clay brick aggregate as internal curing agent for low water to cement ratio mortar," *Construction and Building Materials*, vol. 264, p. 120280, 2020.
- [10] Q. Huang, X. Zhu, G. Xiong, C. Wang, D. Liu and L. Zhao, "Recycling of crushed waste clay brick as aggregates in cement mortars: An approach from macro- and micro-scale investigation," *Construction and Building Materials*, vol. 274, p. 122068, 2021.
- [11] M. J. Miah, S. U. Sagar, S. Chandra Paul and A. J. Babafemi, "Feasibility of Using Recycled Burnt Clay Brick Waste in Cement-Based Mortar: Mechanical Properties, Durability, and Residual Strength After Exposure to Elevated Temperatures," *International Journal of Civil Engineering*, vol. 1, pp. 1055 - 1069, 2021.
- [12] R. Alzeebaree, A. O. Mawlod, A. Mohammedameen and A. Niş, "Using of recycled clay brick/fine soil to produce sodium hydroxide alkali activated mortars," *Advances in Structural Engineering*, vol. 1, pp. 1-40, 2021.
- [13] M. D. Yehualaw, C. Hwang, D. Vo and A. Koyenga, "Effect of alkali activator concentration on waste brick powder-based ecofriendly mortar cured at ambient temperature," *Journal of Material Cycles and Waste Management*, vol. 23, no. 2, pp. 727-740, 2021.
- [14] K. A. Nuñez Ruiz, «Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos artesanales fabricados con arcilla y concreto,» Cajamarca, 2019.
- [15] D. Y. Benavidez Rubio and C. E. Benavidez Nuñez, "Caracterización de ladrillo de concreto con cal hidratada y plástico PET reciclado," *Ciencia Norandina*, vol. 4, no. 2, pp. 1-13, 2022.
- [16] L. Vilca and K. Vilca, "Influencia del porcentaje de ladrillo de desecho como agregado fino sobre la absorción, porosidad y resistencia a la compresión de un concreto, en la Ciudad de Trujillo – La Libertad," Perú, 2019.
- [17] G. Silva, S. Kim, A. Castañeda, A. Donayre, J. Nakamatsu, R. Aguilar, K. Korniejenko, M. Łach and J. Mikuła, "A comparative study of linen (Flax) fibers as reinforcement of fly ash and clay brick powder based geopolymers," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 416, no. 1, p.

012107, 2018.

- [18] S. Pinchi, J. Ramírez, J. J. Rodríguez Delgado and C. Eizaguirre, "Use of recycled broken bricks as Partial Replacement Coarse Aggregate for the Manufacturing of Sustainable Concrete," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 758, p. 012039, 2020.
- [19] G. Silva, D. Castañeda, S. Kim, A. Castañeda, B. Bertolotti, L. Ortega San Martin, J. Nakamatsu and R. Aguilar, "Analysis of the production conditions of geopolymer matrices from natural pozzolana and fired clay brick wastes," *Construction and Building Materials*, vol. 215, pp. 633-643, 2019.
- [20] L. Lavado and J. Gallardo, "Shear strength of brick mortar interface for masonry in Lima city," *CONTRIBUCIONES ESPECIALES*, vol. 29, pp. 1-6, 2019.
- [21] M. Diaz, C. Zavala, E. Flores and L. Cardenas, "Development of analytical models for confined masonry walls based on experimental results in Lima city," *EXPERIMENTAL TECHNIQUES FOR STRUCTURES AND SOIL PROBLEMS*, vol. 29, pp. 1-7, 2019.
- [22] J. J. Díaz Díaz, "Evaluación De Propiedades Físicas Mecánicas Del Ladrillo Artesanal Solido, Fabricados En Cuatro Distritos De La Región Lambayeque, 2018," Lambayeque, 2019.
- [23] H. E. Vásquez Montenegro, «Evaluación de la producción y mejoramiento de la calidad estructural del ladrillo artesanal producidos en la comunidad del frutillo, Bambamarca, Cajamarca 2016,» Chiclayo, 2016.
- [24] S. R. Blanco Aguilar, "Análisis De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas Del Ladrillo Artesanal Producido En El Sector Cruz Verde, Distrito Bambamarca, Cajamarca- 2018," Chiclayo, 2018.
- [25] R. Mora, M. Del Angel, S. Díaz, F. Magaña, E. Munguía, M. Pantoja , J. Alavez y L. Quiroga, «Mechanical behavior of masonry mortars made with recycled mortar aggregate,» *Materials*, vol. 14, nº 6, 2021.
- [26] R. Mora, E. Del Angel, S. Díaz, F. Magaña, E. Munguía, M. Pantoja, J. Alavez y L. Quiroga, «Effect of pre-wetting recycled mortar aggregate on the mechanical properties of masonry mortar,» *Materials*, vol. 14, nº 6, 2021.
- [27] L. Reig, M. Sanz, M. Borrachero , J. Monzó, L. Soriano y J. Payá , «Compressive strength and microstructure of alkali-activated mortars with high

- ceramic waste content,» *Ceramics International*, vol. 43, nº 16, pp. 13622 - 13634, 2017.
- [28] S. Mansoor, S. Mahmoud y D. Natiq , «Effectiveness of replacing cement partially with waste brick powder in mortar,» *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 2022.
- [29] Z. Zhao, A. Grellier, M. Bouarroudj, F. Michel, D. Bulteel y L. Courard, «Substitution of limestone filler by waste brick powder in self-compacting mortars: Properties and durability,» *Journal of Building Engineering*, vol. 43, 2021.
- [30] M. N. Tra Lam, T. N. Duc y L. N. Duy, «Potential use of clay brick waste powder and ceramic waste aggregate in mortar,» *Construction and Building Materials*, vol. 313, 2021.
- [31] N. Tebbal y A. Rahmouni, «Recycling of Brick Waste for Geopolymer Mortar Using Full Factorial Design Approach,» *The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics*, vol. 7, nº 44 - 47, 2019.
- [32] R. Irigoín , «EVALUACIÓN DEL MORTERO DE ALBAÑILERÍA REEMPLAZANDO PARCIALMENTE ARENA POR RESIDUOS DE LADRILLOS DEL CASERIO.[Tesis Para título, Universidad Nacional Autónoma de Chota,» Chota - Perú, 2022.
- [33] C. Hernandez y S. Acevedo , «Influencia del porcentaje en peso de reemplazo de polvo de ladrillo reciclado sobre la resistencia a la compresión y porcentaje de absorción de agua en un mortero de cemento,» Trujillo - Perú, 2021.
- [34] E. Ruiz, «Resistencia a compresión y capacidad de absorción del mortero al reemplazar agregado fino por ladrillo, cerámica y teja de arcilla reciclados – Cajamarca, 2018,» Cajamarca - Perú, 2018.
- [35] Orbegoso y Quesada, Artists, *EVALUACIÓN DEL MORTERO DE ALBAÑILERÍA REEMPLAZANDO PARCIALMENTE ARENA POR RESIDUOS DE LADRILLOS DEL CASERIO EL FRUTILLO..* [Art]. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA., 2022.
- [36] INACAL, «UNIDADES DE ALBAÑELERIA,» 2018.
- [37] NTP 339.610, «Unidades de albañilería. Especificación normalizada para mortero,» Lima - Perú, 2003.

- [38] Rivera y Leal, 2022.
- [39] J. Gere y S. Timoshenko, *Mecánica de materiales*, 2da ed., México: Grupo Editorial Iberoamericana, 1986, pp. 825-830.
- [40] F. Abanto, *Tecnología del concreto*, Lima: San Marcos, 2009, pp. 23-239.
- [41] A. Arévalo y L. Lopez, «Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín,» 2020.
- [42] H. Díaz y M. Oviedo, «Elaboración de un concreto $f'c=210$ kg/cm² para elementos verticales reemplazando parcialmente el cemento con ceniza de cascarilla de arroz y la arena PET reciclado para reducir la sobreexplotación de los agregados de las canteras de Lima,» Lima, 2021.
- [43] Terán, «Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto),» 2019.
- [44] carrasco, «EVALUACIÓN DEL MORTERO DE ALBAÑILERÍA,» 2020.
- [45] R. IRIGOÍN , «EVALUACIÓN DEL MORTERO DE ALBAÑILERÍA,» 2021.
- [46] Cotrina, 2021.
- [47] Zavaleta, 2019.
- [48] Hernandez y Sanchez, 2020.
- [49] Norma E.70, «Albañilería,» 2019.
- [50] A. K. Akhnoukh y C. Buckhalter, «Ultra-high-performance concrete: Constituents, mechanical properties, applications and current challenges,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 15, 2021.
- [51] S. Reichenbach y B. Kromoser, «State of practice of automation in precast concrete production,» *Journal of Building Engineering*, vol. 43, pp. 1-13, 2021.
- [52] O. Cabrera, «Caracterización de la durabilidad de hormigones con arenas de trituración (Tesis de doctorado),» Argentina, 2015.
- [53] Z. Zhao, «Substitution of limestone filler by waste brick powder in self-compacting mortars: Properties and durability,» *Journal of Building Engineering*, vol. 43, 2021.
- [54] S. Grigoletto y L. Courardb , «Rendimiento y durabilidad del mortero autocompactante con arena reciclada de ladrillo triturado,» *Revista de Ingeniería de la Construcción*, vol. 57, 2022.

- [55] G. Rivera, *Concreto simple*, Universidad del Cauca, 2019, pp. 56-217.
- [56] D. Sánchez, *Tecnología del Concreto y Mortero*, Quinta ed., Bogotá: Lemoine Editores, 2001, pp. 300-320.
- [57] S. Munshi y R. Rasad Sharma, «Investigation on the pozzolanic properties of rice straw ash prepared at different temperatures,» *Materials Express*, vol. 8, pp. 157 - 164, 2018.
- [58] . R. HERRERA, «EVALUACIÓN DEL MORTERO DE ALBAÑILERÍA,» 2019.
- [59] . M. Akdim, «Evaluación de las propiedades del mortero mediante la combinación de residuos de hormigón y ladrillo como árido fino,» *Casos de Estudio en Materiales de Construcción*, 2020.
- [60] Akarley, «Mortero sustituido el agregado fino por ladrillo reciclado,» 2019.
- [61] NORMA E.070 ALBAÑILERÍA, «REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES,» 2019.
- [62] A. Mark , Artist, [*Influencia en el comportamiento mecánico del mortero sustituyendo hojalata en el agregado fino para viviendas de albañilería confinada – Juliaca 2022*, Universidad César Vallejo]. [Art]. Repositorio Institucional, 2022.
- [63] Figueroa, Artist, [*Influencia en el comportamiento mecánico del mortero sustituyendo hojalata en el agregado fino para viviendas de albañilería confinada – Juliaca 2022*, Universidad Cesar Vallejo]. [Art]. Repositorio Institucional, 2022.
- [64] RAHMOUNI, «Recycling of Brick Waste for Geopolymer Mortar,» *The Eurasia Proceedings of Science, Technology,,* 2019.
- [65] L. Lia, «Reutilización del polvo de ladrillos de arcilla como sustituto de la pasta para producir un mortero duradero y respetuoso con el medio ambiente,» *Revista de producción más limpia*, vol. 274, 2020.
- [66] E. D. Cabezas Mejía, D. Andrade Naranjo and J. Torres Santamaría, *Introducción a la metodología de la investigación científica*, vol. 138, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018.
- [67] Hernández, *Metodología de la investigación*, sexta edición ed., MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2019.

- [68] INACAL, ESPECIFICACIÓN NORMALIZADA PARA MORTEROS, 2018.
- [69] INACAL, ESPECIFICACIONES NORMALIZADA PARA MORTERO, 2018.
- [70] INACAL, «CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO,» 2021.
- [71] INACAL, «ANÁLISIS GRANULEMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL,» 2021.
- [72] INACAL, «MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO DEL AGREGADO,» 2021.
- [73] INACAL, «NORMA TÉCNICA PERUANA,» 2021.
- [74] Ayala et, «Compactación del arido,» 2021.
- [75] AYALA ET AL, «Condición SSS para árido, con poco o nada de material grueso,» 2021.
- [76] INACAL, «Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland cubos 50 mm de lado,» 2019.
- [77] NTP, «Practica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio.,» 2013.
- [78] NTP, «Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizado la aguja de vicat,» 2013.
- [79] NTP, «NTP 399.605,» 2013.
- [80] NTP, «Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería,» 2015.
- [81] NTP, «MEJORA DE LA ADHERENCIA BLOQUE-MORTERO,» 2019.
- [82] NORMA TECNICA PERUANA , «ALBAÑELERÍA,» 2020.
- [83] NTP, «Especificación normalizada para morteros,» 2003.
- [84] NTP, «Especificaciones normalizada para mortero,» 2003.
- [85] INACAL, «Especificaciones normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.
- [86] INACAL, «Especificación normalizada para morteros,» *NTP*, 2018.
- [87] INACAL, «Especificaciones normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.
- [88] INACAL, «Especificaciones normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.
- [89] INACAL, «Especificación normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.
- [90] INACAL, «Especificación normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.

- [91] INACAL, «Especificación normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.
- [92] INACAL, «Especificación normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.
- [93] INACAL, «Especificación de normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.
- [94] INACAL, «Especificación normalizada para mortero,» *NTP*, 2018.
- [95] INACAL, «Metodo de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico,» 2019.
- [96] INACAL, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico,» *NTP*, 2019.
- [97] INACAL, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico.,» *NTP*, 2019.
- [98] A. Aliaga, «EVALUACIÓN DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y TIPOS DE AGREGADOS FINOS SOBRE LA COMPRESIÓN, SORPTIVIDAD Y DENSIDAD DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND TIPO I, TRUJILLO 2017,» Trujillo, 2018.
- [99] INACAL, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico.,» 2019.
- [100] INACAL, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico,» *NTP*, 2019.
- [101] INACAL, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico.,» *NTP*, 2019.
- [102] INACAL, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico,» *NTP*, 2019.
- [103] NTP 334.06, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cementos hidráulicos,» 2019.
- [104] NTP 334.060, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico,» 2019.
- [105] NTP 334.060, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico,» 2019.
- [106] NTP 334.060, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico.,» 2019.
- [107] NTP 3340.60, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión

- de morteros de cemento hidráulico,» 2019.
- [108] NTP 334.060, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico,» 2019.
- [109] NTP 334.060, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima-Perú, 2019.
- [110] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [111] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [112] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [113] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [114] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [115] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [116] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [117] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [118] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [119] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [120] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [121] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [122] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.

- [123] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [124] NTP 334.120, «Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico,» 2da Edición, Lima, Perú, 2016.
- [125] REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, «NORMA E0.70 ALBAÑILERÍA,» 2019.
- [126] O. Mouddenb, «Revisión sobre la elaboración y caracterización de refractarios cerámicos a base de magnesita y dolomita,» *Revista de sociedades cerámicas asiáticas*, 2019.
- [127] L. Herrera, «EVALUACIÓN DEL MORTERO DE ALBAÑILERÍA REEMPLAZADI PARCIALMENTE ARENA POR RESIDUOS DE LADRILLOS,» 2022.
- [128] M. Contreras, «Reciclaje de desechos industriales para aplicaciones de valor agregado en productos cerámicos a base de arcilla,» *Nuevos Materiales en Ingeniería Civil*, 2020.
- [129] M. Romero, «Reciclaje de desechos industriales para aplicaciones de valor agregado en productos cerámicos a base de arcilla,» 2020.
- [130] J. Acordia, «Valorización de residuos de la minería del carbón desde una perspectiva de economía circular: un estudio de caso brasileño basado en características ambientales y fisicoquímicas,» *Política de Recursos*, vol. 80, 2023.
- [131] L. Simãob, «Valorización de residuos de la minería del carbón desde una perspectiva de economía circular: un estudio de caso brasileño basado en características ambientales y fisicoquímicas,» *Política de Recursos*, 2023.
- [132] C. Borgertb, «Valorización de residuos de la minería del carbón desde una perspectiva de economía circular: un estudio de caso brasileño basado en características ambientales y fisicoquímicas,» *Política de Recursos*, 2023.
- [133] Hidalgo, «Evaluación mecánica de mortero elaborados con residuos de concreto en tuxtla Gutiérrez, Chiapas.,» 2020.
- [134] e. aydin, «Nuevos compuestos de residuos de cenizas de fondo de carbón para la construcción sostenible,» *Construcción y Materiales de Construcción*, vol.

124, 2018.

- [135] E. «Nuevos compuestos de residuos de cenizas de fondo de carbón para la construcción sostenible,» *Construcción y Materiales de Construcción*, 2019.
- [136] Aydin, «Nuevos compuestos de residuos de cenizas de fondo de carbón para la construcción sostenible,» *Construcción y Materiales de Construcción*, 2020.
- [137] Hernandez, «Nuevos compuestos de residuos de cenizas de fondo de carbón para la construcción sostenible».
- [138] Chavez, «Evaluación del potencial de reciclaje de los residuos de plantas de procesamiento de piedra en función de las características fisicoquímicas y las oportunidades de mercad,» 2021.
- [139] Baca, «Evaluación del potencial de reciclaje de los residuos de plantas de procesamiento de piedra en función de las características fisicoquímicas y las oportunidades de mercado,» 2020.
- [140] Mendez, «Evaluación del potencial de reciclaje de los residuos de plantas de procesamiento de piedra en función de las características fisicoquímicas y las oportunidades de mercado,» nº Evaluación del potencial de reciclaje de los residuos de plantas de procesamiento de piedra en función de las características fisicoquímicas y las oportunidades de mercado, 2020.
- [141] Ruiz, «Comportamiento de morteros cementosos que contienen diferentes tipos de árido reciclado.,» *Comportamiento de morteros cementosos que contienen diferentes tipos de árido reciclado.,* vol. 23, 2019.
- [142] V. Corinaldesi, «Comportamiento de morteros cementosos que contienen diferentes tipos de árido reciclado.,» *Construcción y Materiales de Construcción*, 2019.
- [143] cabanillas, «Reutilizar el progreso de la investigación sobre ladrillos de arcilla de desecho,» 2018.
- [144] Mantilla, «Reutilizar el progreso de la investigación sobre ladrillos de arcilla de desecho,» 2018.
- [145] Ramirez, «Reutilización de Residuos de Ladrillos de Arcilla en Mortero y Hormigón,» 2020.

ANEXOS

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Ciudad, 23 de diciembre de 2022

Quien suscribe:

Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar

Representante Legal – Empresa – LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&CE.I.R.L. – LEMS W & CE-I-R.L.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado “ Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado “Evaluación de las Propiedades Fisicomecánicas del Mortero Adicionado con Residuos de Ladrillo de Arcilla Como Reemplazo del Agregado Fino”.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de la empresa **LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES Y SUELOS W & CE.I.R.L.-LEMS & C.E.I.R.L. AUTORIZO** al estudiante(s) Mendoza Medina Elferez y Vásquez Rojas Fernando identificado con DNI N° 71782024 y 71064995, estudiante del Programa de Estudios de Ingeniería Civil y autor del trabajo de investigación denominado “Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado “Evaluación de las Propiedades Fisicomecánicas del Mortero Adicionado con Residuos de Ladrillo de Arcilla Como Reemplazo del Agregado Fino” al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente




LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
GERENTE GENERAL

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino”

AUTORES:

Mendoza Medina, Elferez (<https://orcid.org/0000-0002-7660-0892>)

Vásquez Rojas, Fernando (<https://orcid.org/0000-0001-9335-4905>)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta Omar (orcid.org/0000-0001-5793-3811)

CHICLAYO-PERÚ

2023

CARTA DE SOLICITUD

Estimado Mg. Ing.:

Luis Mariano Villegas Granados.

Presente. -

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento que adjunto, el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRECTA, que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada **“Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino”**.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de esta investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente.



Tesista 1: Mendoza Medina, Elferez



Tesista 2: Vásquez Rojas, Fernando

GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Luis Mariano Villegas Granados.

Centro laboral: Universidad Señor de Sipán.

Título profesional: Ingeniero Civil.

Grado: Magíster. Mención: Gestión Pública.

Institución donde lo obtuvo: Universidad César Vallejo.

Otros estudios: Magister en Educación con especialidad en Docencia y Gestión Educativa

2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Evaluación de juicio del experto

| INDICADORES | CATEGORÍA | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general) | | | | X | |
| 2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general) | | | | X | |
| 3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general) | | | | X | |
| 4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión) | | | | X | |
| 5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia) | | | | X | |
| 6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia) | | | | X | |
| 7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido | | | | | X |
| 8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo) | X | | | | |
| 9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden) | | | | | X |
| 10. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión) | | | | | X |

| | | | | | |
|--|------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| 11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad) | | | | | X |
| 12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general) | | | | | X |
| 13. Grado de objetividad del instrumento (visión general) | | | | | X |
| 14. Grado de relevancia del instrumento (visión general) | | | | | X |
| 15. Estructura técnica básica del instrumento (organización) | | | | X | |
| Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa) | 1 | 0 | 0 | 28 | 35 |
| Puntaje total | 64 puntos | | | | |

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = 85.33%

4. Escala de validación

| Muy baja | Baja | Regular | Alta | Muy Alta |
|---|---------|---------|---|--|
| 00-20 % | 21-40 % | 41-60 % | 61-80% | 81-100% |
| El instrumento de investigación está observado | | | El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación | El instrumento de investigación está apto para su aplicación |
| Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez | | | | |

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

De acuerdo a la evaluación realizada, el instrumento es válido y se puede aplicar a su tesis.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Luis Mariano Villegas Granados identificado con DNI. N.º 16665065 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por las tesisistas Mendoza Medina, Elferez y Vásquez Rojas Fernando en la investigación denominada: "Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino".



 Mariano Villegas Granados
 INGENIERO CIVIL
 E. N. 75053
 Mg. Ing. Luis Mariano Villegas Granados
DNI: 16665065

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino”

AUTORES:

Mendoza Medina, Elferez (<https://orcid.org/0000-0002-7660-0892>)

Vásquez Rojas, Fernando (<https://orcid.org/0000-0001-9335-4905>)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta Omar (orcid.org/0000-0001-5793-3811)

CHICLAYO-PERÚ

2023

CARTA DE SOLICITUD

Estimado Mg. Ing.:

Wilder Rios Sánchez.

Presente. -

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento que adjunto, el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRECTA, que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada **“Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino”**.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de esta investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente.



Tesista 1: Mendoza Cabanillas, Edwin Yosimar



Tesista 2: Pérez Requejo Leonel Janner

GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Wilder Rios Sánchez.

Centro laboral: Fondo Social Michiquillay.

Título profesional: Ingeniero Civil.

Grado: Maestro en Ciencias.

Mención: Ingeniería Civil.

Institución donde lo obtuvo: Universidad Nacional de Cajamarca.

Otros estudios: Ninguno.

2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Evaluación de juicio del experto

| INDICADORES | CATEGORÍA | | | | |
|--|-----------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general) | | | | X | |
| 17. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general) | | | | X | |
| 18. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general) | | | | X | |
| 19. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión) | | | | X | |
| 20. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia) | | | | X | |
| 21. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia) | | | | | X |
| 22. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido | | | | | X |
| 23. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo) | | X | | | |
| 24. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden) | | | | | X |
| 25. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión) | | | | | X |
| 26. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad) | | | | | X |
| 27. Calidad en la redacción de los ítems (visión general) | | | | | X |
| 28. Grado de objetividad del instrumento (visión general) | | | | | X |

| | | | | | |
|---|-----------|---|---|----|----|
| 29. Grado de relevancia del instrumento (visión general) | | | | | X |
| 30. Estructura técnica básica del instrumento (organización) | | | | X | |
| Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa) | 0 | 2 | 0 | 24 | 40 |
| Puntaje total | 66 puntos | | | | |

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = 88.00%

4. Escala de validación

| Muy baja | Baja | Regular | Alta | Muy Alta |
|---|---------|---------|---|--|
| 00-20 % | 21-40 % | 41-60 % | 61-80% | 81-100% |
| El instrumento de investigación está observado | | | El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación | El instrumento de investigación está apto para su aplicación |
| Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez | | | | |

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

De acuerdo a la evaluación realizada, el instrumento es válido y se puede aplicar a su tesis.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Wilder Rios Sánchez identificado con DNI. N.º 26684927 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por las tesisistas Mendoza Medina, Elferez y Vásquez Rojas Fernando en la investigación denominada: "Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino".



Wilder Rios Sánchez
INGENIERO CIVIL
CIP. 57481

Mg. Ing. Wilder Rios Sánchez

DNI: 26684927

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino”

AUTORES:

Mendoza Medina, Elferez (<https://orcid.org/0000-0002-7660-0892>)

Vásquez Rojas, Fernando (<https://orcid.org/0000-0001-9335-4905>)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta Omar (orcid.org/0000-0001-5793-3811)

CHICLAYO-PERÚ

2023

CARTA DE SOLICITUD

Estimado Dr. Ing.:

Noe Humberto Marin Bardales.

Presente. -

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento que adjunto, el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRECTA, que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada **“Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino”**.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de esta investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente.



Tesista 1: Mendoza Cabanillas, Edwin Yosimar



Tesista 2: Pérez Requejo Leonel Janner

GUÍA DE JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: Noe Humberto Marín Bardales.

Centro laboral: Universidad Señor de Sipán.

Título profesional: Ingeniero Civil.
 Grado: Doctor Mención: Ciencias de la Ingeniería
 Institución donde lo obtuvo: Universidad Nacional de Trujillo.
 Otros estudios: Ninguno.

2. Instrucciones

Estimado especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tiene que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N.º 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa (x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Evaluación de juicio del experto

| INDICADORES | CATEGORÍA | | | | |
|--|-----------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 31. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general) | | | | X | |
| 32. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general) | | | | X | |
| 33. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general) | | | | X | |
| 34. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión) | | | | X | |
| 35. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables (coherencia) | | | | X | |
| 36. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia) | | | | X | |
| 37. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido | | | | X | |
| 38. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo) | X | | | | |
| 39. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular (orden) | | | | | X |
| 40. Los ítems del instrumento son coherentes en términos de cantidad (extensión) | | | | | X |
| 41. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado (inocuidad) | | | | | X |
| 42. Calidad en la redacción de los ítems (visión general) | | | | | X |
| 43. Grado de objetividad del instrumento (visión general) | | | | X | |

| | | | | | |
|---|------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| 44. Grado de relevancia del instrumento (visión general) | | | | X | |
| 45. Estructura técnica básica del instrumento (organización) | | | | X | |
| Puntaje parcial (sumar los puntos donde marca el aspa) | 1 | 0 | 0 | 40 | 20 |
| Puntaje total | 61 puntos | | | | |

Nota: Índice de validación del juicio de experto (IVJE) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = 81.33%

4. Escala de validación

| Muy baja | Baja | Regular | Alta | Muy Alta |
|---|---------|---------|---|--|
| 00-20 % | 21-40 % | 41-60 % | 61-80% | 81-100% |
| El instrumento de investigación está observado | | | El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación | El instrumento de investigación está apto para su aplicación |
| Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez | | | | |

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

De acuerdo a la evaluación realizada, el instrumento es válido y se puede aplicar a su tesis.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Noe Humberto Marín Bardales identificado con DNI. N.º 44613170 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por las tesisistas Mendoza Medina, Elferez y Vásquez Rojas Fernando en la investigación denominada: "Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino".



Dr. Ing. Noe Humberto Marín Bardales
Ingeniero Civil
R.º S.º 169326

Dr. Ing. Noe Humberto Marín Bardales

DNI: 44613170

ANEXO 1: *Informe del ensayo granulométrico del agregado fino (Arena Gruesa-Ladrillo Triturado)*

Solicitante : Mendoza Medina Elferéz-Vasquez Rojas Fernando

Proyecto / Obra : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS DE LADRILLO DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

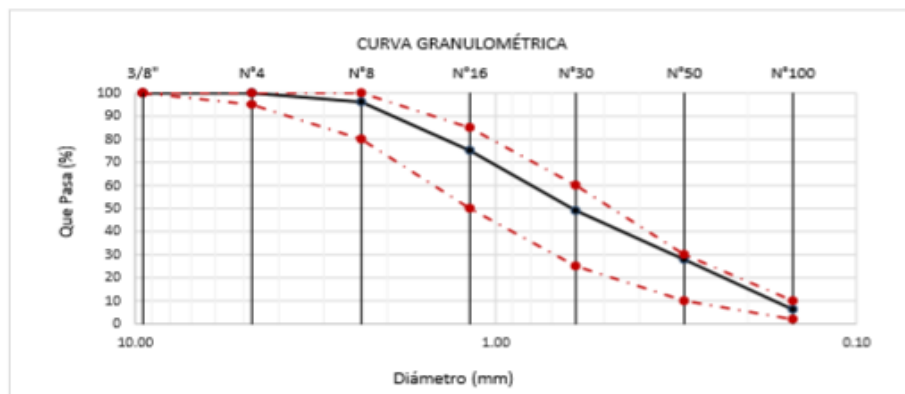
Fecha de ensayo : Martes, 13 de septiembre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa LADRILLO TRITURADO

| Malla | | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa Acumulado | GRADACIÓN "C" |
|-------------------------|-------|------------|----------------------|----------------------|---------------|
| Pulg. | (mm.) | | | | |
| 3/8" | 9.520 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 |
| Nº 4 | 4.750 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 95 - 100 |
| Nº 8 | 2.360 | 3.9 | 3.9 | 96.1 | 80 - 100 |
| Nº 16 | 1.180 | 21.0 | 24.9 | 75.1 | 50 - 85 |
| Nº 30 | 0.600 | 26.0 | 51.0 | 49.0 | 25 - 60 |
| Nº 50 | 0.300 | 21.2 | 72.1 | 27.9 | 10 - 30 |
| Nº 100 | 0.150 | 21.6 | 93.8 | 6.2 | 2 - 10 |
| MÓDULO DE FINEZA | | | | | 2.46 |



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ -VASQUEZ ROJAS FERNANDO

Proyecto / Obra : Tesis: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque.

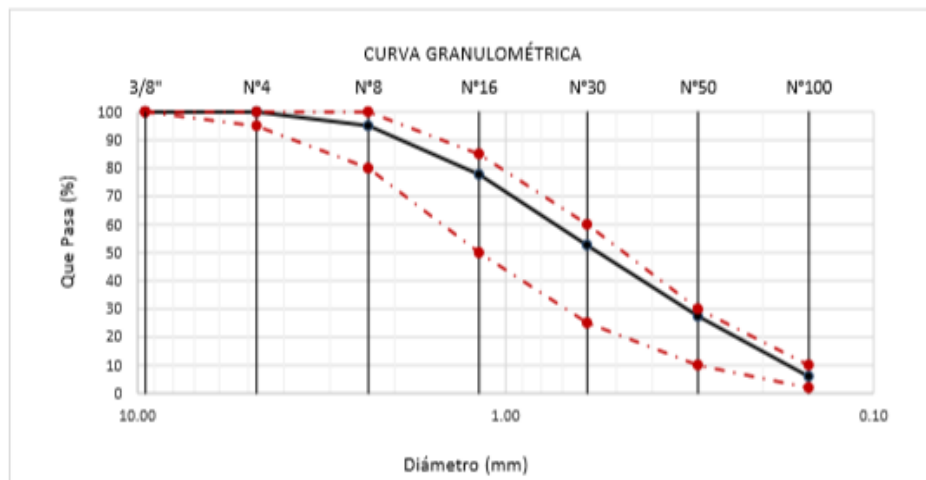
Fecha de ensayo : lunes, 19 de Setiembre de 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera : Pátapo - La Victoria

| Malla | | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Que Pasa Acumulado | GRADACIÓN "C" |
|-------------------------|-------|------------|----------------------|----------------------|---------------|
| Pulg. | (mm.) | | | | |
| 3/8" | 9.520 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 |
| Nº 4 | 4.750 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 100 |
| Nº 8 | 2.360 | 4.9 | 4.9 | 95.1 | 95 - 100 |
| Nº 16 | 1.180 | 17.4 | 22.3 | 77.7 | 70 - 100 |
| Nº 30 | 0.600 | 25.1 | 47.4 | 52.6 | 40 - 75 |
| Nº 50 | 0.300 | 25.3 | 72.6 | 27.4 | 10 - 35 |
| Nº 100 | 0.150 | 21.4 | 94.0 | 6.0 | 2 - 15 |
| MÓDULO DE FINEZA | | | | | 2.41 |



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ANEXO 2: *Informes de los Ensayos de Ladrillo.*

Solicitud de Ensayo : 0301A-22/LEMS W&C
 Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto / Obra : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 16 de Septiembre del 2022

Código : 399.613 : 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

| Muestra N° | Descripción de la muestra. | CARGA (N) | ÁREA (cm ²) | F'b Mpa | F'b Kg/Cm ² |
|-----------------|----------------------------|-----------|-------------------------|---------|------------------------|
| 01 | I-01 - LADRILLO TAYSON | 187600 | 14732 | 12.73 | 129.9 |
| 02 | I-02 - LADRILLO TAYSON | 189000 | 14461 | 13.07 | 133.3 |
| 03 | I-03 - LADRILLO TAYSON | 187900 | 13983 | 13.44 | 137.0 |
| 04 | I-04 - LADRILLO TAYSON | 184500 | 14246 | 12.95 | 132.1 |
| 05 | I-05 - LADRILLO TAYSON | 184000 | 14430 | 12.75 | 130.0 |
| PROMEDIO | | | | 12.99 | 132.4 |

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto / Obra : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación :
 Fecha de ensayo : Viernes, 16 de septiembre del 2022.

Código : 399.613 : 2017
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Norma : **Método de ensayo.**
 Ensayo : **Rapidez inicial de absorción (Succión).**

| Muestra N° | Denominación ó Descripción de la muestra | Succión (g/200cm ² /min) | Succión (%) |
|------------|--|-------------------------------------|-------------|
| 01 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 17.33 | 0.91 |
| 02 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 14.59 | 0.78 |
| 03 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 13.79 | 0.75 |
| 04 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 27.18 | 1.45 |
| 05 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 19.41 | 1.05 |

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYAVILCA
INGENIERO CIVIL



Miguel Ángel Ruiz Perillo
INGENIERO CIVIL
C.R. 24801

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto / Obra : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Martes, 13 de Septiembre del 2022

Código : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medición de mediciones**

| Muestra N° | Denominación ó Descripción de la muestra. | MEDIDAS DEL TAMAÑO | | |
|------------|---|--------------------|------------|-------------|
| | | Largo (mm) | Ancho (mm) | Altura (mm) |
| 01 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 02 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 03 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 04 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 05 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 06 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 07 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 08 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 09 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |
| 10 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 24 | 12 | 9 |

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO

Proyecto / Obra : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

Ubicación : 0

Fecha de ensayo : Jueves, 15 de septiembre del 2022

Norma : NTP 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

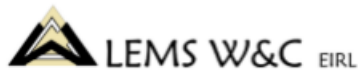
Ensayo : Absorción

| Muestra N° | Identificación | Absorción (%) |
|------------|-------------------------|---------------|
| 01 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 11.46 |
| 02 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 11.79 |
| 03 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 11.26 |
| 04 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 8.51 |
| 05 | LADRILLO TAYSON TIPO IV | 11.71 |

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.





RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
Proyecto : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de ensayo : Martes, 13 de Septiembre del 2022
Norma : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Medida del alabeo

| Muestra N° | Identificación | Cara superior (mm) | | Cara inferior (mm) | |
|------------|-----------------|--------------------|---------|--------------------|---------|
| | | Cóncavo | Convexo | Cóncavo | Convexo |
| 01 | LADRILLO TAYSON | 1.05 | 1.00 | 1.55 | 1.55 |
| 02 | LADRILLO TAYSON | 1.05 | 1.55 | 1.15 | 1.55 |
| 03 | LADRILLO TAYSON | 1.05 | 1.00 | 1.50 | 1.00 |
| 04 | LADRILLO TAYSON | 1.00 | 1.50 | 1.00 | 1.00 |
| 05 | LADRILLO TAYSON | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 06 | LADRILLO TAYSON | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 07 | LADRILLO TAYSON | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 08 | LADRILLO TAYSON | 1.50 | 2.00 | 2.00 | 1.50 |
| 09 | LADRILLO TAYSON | 1.00 | 1.50 | 1.00 | 1.15 |
| 10 | LADRILLO TAYSON | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.15 |

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 3: Informe del Peso Específico del Cemento.

INFORME

Solicitud de ensayo : **1909-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : Mendoza Medina, Elferéz
 Vásquez Rojas, Fernando
 Proyecto / Obra : TESIS: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL
 MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE
 ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Prolong. Boloqnesi Km 3.5. Pimentel, Chiclayo, Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 19 de setiembre del 2022
 Inicio de ensao : Jueves 22 de setiembre del 2022
 Fin de ensayo : Jueves 22 de setiembre del 2022
 NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD
 DEL CEMENTO PORTLAND
 REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
 Termómetro digital
 Balanza digital

MATERIAL : Cemento , Tipo GU

| | | |
|--------------------------------|------|--------|
| Masa de material cementicio | (gr) | 64.000 |
| Vol. Inicial kerosene | (ml) | 0.000 |
| Vol. Final desplazado kerosene | (ml) | 22.100 |

| | | |
|-------------------------|-----------------------|-------|
| PESO ESPECÍFICO DE MASA | (gr/cm ³) | 2.896 |
|-------------------------|-----------------------|-------|

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- ↪ El líquido utilizado es Kerosene.
- ↪ Se realizó ciclos de baño maría con agua regulada a temperatura de 20°C .
- ↪ La lectura inicial se tomó luego de estabilizar el volumen del líquido .



Página 1

ANEXO 4: *Informe de los Ensayos a la Compresión.*

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO
 ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO
 REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de
 morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1 : 3.5 - 0% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 31392 | 2525 | 12.43 | 126.78 |
| 02 | 1 : 3.5 - 0% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 31539 | 2503 | 12.60 | 128.48 |
| 03 | 1 : 3.5 - 0% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 31588 | 2541 | 12.43 | 126.78 |
| 04 | 1 : 3.5 - 0% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 38406 | 2538 | 15.13 | 154.33 |
| 05 | 1 : 3.5 - 0% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 41457 | 2531 | 16.38 | 167.01 |
| 06 | 1 : 3.5 - 0% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 41447 | 2484 | 16.68 | 170.13 |
| 07 | 1 : 3.5 - 0% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 43409 | 2469 | 17.58 | 179.28 |
| 08 | 1 : 3.5 - 0% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 42713 | 2525 | 16.92 | 172.50 |
| 09 | 1 : 3.5 - 0% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 44488 | 2515 | 17.69 | 180.35 |

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 0%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 31626 | 2525 | 12.53 | 127.72 |
| 02 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 31381 | 2503 | 12.54 | 127.84 |
| 03 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 31920 | 2541 | 12.56 | 128.11 |
| 04 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 37510 | 2538 | 14.78 | 150.73 |
| 05 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 41531 | 2531 | 16.41 | 167.31 |
| 06 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 42414 | 2484 | 17.07 | 174.09 |
| 07 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 43394 | 2469 | 17.58 | 179.22 |
| 08 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 44404 | 2525 | 17.59 | 179.33 |
| 09 | 1 : 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 44326 | 2515 | 17.62 | 179.69 |

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 5%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|--------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 38053 | 2525 | 15.07 | 153.68 |
| 02 | 2 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 33246 | 2503 | 13.28 | 135.44 |
| 03 | 3 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 30558 | 2541 | 12.03 | 122.65 |
| 04 | 4 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 41428 | 2538 | 16.33 | 166.47 |
| 05 | 5 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 42428 | 2531 | 16.76 | 170.92 |
| 06 | 6 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 39358 | 2484 | 15.84 | 161.55 |
| 07 | 7 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 43507 | 2469 | 17.62 | 179.69 |
| 08 | 8 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 44910 | 2525 | 17.79 | 181.38 |
| 09 | 9 : 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 45126 | 2515 | 17.94 | 182.93 |

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 10%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALIZADO EN MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.R. 246904

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|--------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 38230 | 2525 | 15.14 | 154.39 |
| 02 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 32819 | 2503 | 13.11 | 133.70 |
| 03 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 31642 | 2541 | 12.45 | 127.00 |
| 04 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 41349 | 2538 | 16.29 | 166.16 |
| 05 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 42428 | 2531 | 16.76 | 170.92 |
| 06 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 41300 | 2484 | 16.62 | 169.52 |
| 07 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 44694 | 2469 | 18.10 | 184.59 |
| 08 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 45371 | 2525 | 17.97 | 183.24 |
| 09 | 1 : 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 46980 | 2515 | 18.68 | 190.45 |

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 15%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Septiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|--------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 33599 | 2525 | 13.31 | 135.69 |
| 02 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 34580 | 2503 | 13.81 | 140.87 |
| 03 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 33795 | 2541 | 13.30 | 135.64 |
| 04 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 38053 | 2538 | 15.00 | 152.91 |
| 05 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 43507 | 2531 | 17.19 | 175.27 |
| 06 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 38828 | 2484 | 15.63 | 159.38 |
| 07 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 43409 | 2469 | 17.58 | 179.28 |
| 08 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 43507 | 2525 | 17.23 | 175.71 |
| 09 | 1 : 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 43409 | 2515 | 17.26 | 175.97 |

NOTA :

- Dosificación: 1 : 3.5 : 20%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ - VASQUEZ ROJAS FERNANDO
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miercoles, 21 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 29871 | 2525 | 11.83 | 120.63 |
| 02 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 30283 | 2503 | 12.10 | 123.37 |
| 03 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 30264 | 2541 | 11.91 | 121.46 |
| 04 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 34580 | 2538 | 13.63 | 138.96 |
| 05 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 34776 | 2531 | 13.74 | 140.10 |
| 06 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 32814 | 2484 | 13.21 | 134.69 |
| 07 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 35561 | 2469 | 14.40 | 146.87 |
| 08 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 35659 | 2525 | 14.12 | 144.01 |
| 09 | 1 : 4.5 - 0% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 35787 | 2515 | 14.23 | 145.07 |

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4.5 : 0%
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ - VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miércoles, 21 de septiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 31637 | 2525 | 12.53 | 127.77 |
| 02 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 29597 | 2503 | 11.82 | 120.57 |
| 03 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 29607 | 2541 | 11.65 | 118.83 |
| 04 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 35208 | 2538 | 13.87 | 141.48 |
| 05 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 34580 | 2531 | 13.66 | 139.31 |
| 06 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 34580 | 2484 | 13.92 | 141.94 |
| 07 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 36542 | 2469 | 14.80 | 150.92 |
| 08 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 36542 | 2525 | 14.47 | 147.58 |
| 09 | 1 : 4.5 - 5% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 36738 | 2515 | 14.60 | 148.93 |

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4.5 : 5%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVIJO AGUILAR
INGENIERO CIVIL



Miguel Ángel Ruiz Peres
INGENIERO CIVIL
CIR. 24604

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ - VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miércoles, 21 de septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 30558 | 2525 | 12.53 | 123.41 |
| 02 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 31637 | 2503 | 11.82 | 128.88 |
| 03 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 31833 | 2541 | 11.65 | 127.76 |
| 04 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 38043 | 2538 | 13.87 | 152.87 |
| 05 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 36866 | 2531 | 13.66 | 148.52 |
| 06 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 33903 | 2484 | 13.92 | 139.16 |
| 07 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 37170 | 2469 | 14.80 | 153.51 |
| 08 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 33599 | 2525 | 14.47 | 135.69 |
| 09 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 41751 | 2515 | 14.60 | 169.25 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 10%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ - VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miercoles, 21 de septiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 33903 | 2525 | 12.53 | 136.92 |
| 02 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 33629 | 2503 | 11.82 | 137.00 |
| 03 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 28243 | 2541 | 11.65 | 113.35 |
| 04 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 37131 | 2538 | 13.87 | 149.21 |
| 05 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 39112 | 2531 | 13.66 | 157.57 |
| 06 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 38112 | 2484 | 13.92 | 156.44 |
| 07 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 40103 | 2469 | 14.80 | 165.63 |
| 08 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 39338 | 2525 | 14.47 | 158.87 |
| 09 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 40368 | 2515 | 14.60 | 163.64 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 15%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAVADOR
C. P. 20480781334



Miguel Ángel Ruiz Perillo
INGENIERO CIVIL
CIP 24894



Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miercoles, 21 de septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|-----------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 32520 | 2525 | 12.53 | 131.33 |
| 02 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 31627 | 2503 | 11.82 | 128.84 |
| 03 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 31539 | 2541 | 11.65 | 126.58 |
| 04 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 34786 | 2538 | 13.87 | 139.78 |
| 05 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 32687 | 2531 | 13.66 | 131.68 |
| 06 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 42438 | 2484 | 13.92 | 174.19 |
| 07 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 41349 | 2469 | 14.80 | 170.77 |
| 08 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 40103 | 2525 | 14.47 | 161.96 |
| 09 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 34217 | 2515 | 14.60 | 138.71 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 20%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : viernes, 23 de septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 13812 | 2525 | 5.47 | 55.78 |
| 02 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 14077 | 2503 | 5.62 | 57.35 |
| 03 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 13979 | 2541 | 5.50 | 56.11 |
| 04 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 15341 | 2538 | 6.28 | 64.06 |
| 05 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 16039 | 2531 | 6.34 | 64.61 |
| 06 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 16471 | 2484 | 6.63 | 67.61 |
| 07 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 16922 | 2469 | 6.85 | 69.89 |
| 08 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 16922 | 2525 | 6.70 | 68.34 |
| 09 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 17903 | 2515 | 7.12 | 72.58 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5 : 0%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : viernes, 23 de septiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 13979 | 2525 | 5.54 | 56.45 |
| 02 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 14077 | 2503 | 5.62 | 57.35 |
| 03 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 14107 | 2541 | 5.55 | 56.62 |
| 04 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 16039 | 2538 | 6.32 | 64.45 |
| 05 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 17658 | 2531 | 6.98 | 71.14 |
| 06 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 16922 | 2484 | 6.81 | 69.46 |
| 07 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 18001 | 2469 | 7.29 | 74.35 |
| 08 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 17550 | 2525 | 6.95 | 70.88 |
| 09 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 18423 | 2515 | 7.32 | 74.68 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 5%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ralo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : viernes, 23 de septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 15058 | 2525 | 5.96 | 60.81 |
| 02 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 15176 | 2503 | 6.06 | 61.82 |
| 03 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 15941 | 2541 | 6.27 | 63.98 |
| 04 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 18610 | 2538 | 7.33 | 74.78 |
| 05 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 18433 | 2531 | 7.28 | 74.26 |
| 06 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 18433 | 2484 | 7.42 | 75.66 |
| 07 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 19404 | 2469 | 7.86 | 80.14 |
| 08 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 19797 | 2525 | 7.84 | 79.95 |
| 09 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 19767 | 2515 | 7.86 | 80.13 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 10%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : viernes, 23 de septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 15941 | 2525 | 6.31 | 64.38 |
| 02 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 16461 | 2503 | 6.58 | 67.06 |
| 03 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 17118 | 2541 | 6.74 | 68.71 |
| 04 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 18884 | 2538 | 7.44 | 75.88 |
| 05 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 18982 | 2531 | 7.50 | 76.47 |
| 06 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 19610 | 2484 | 7.89 | 80.49 |
| 07 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 19767 | 2469 | 8.01 | 81.64 |
| 08 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 20748 | 2525 | 8.22 | 83.79 |
| 09 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 20209 | 2515 | 8.03 | 81.92 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 15%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R_{a/c} : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : viernes, 23 de septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.
 Norma : NTP 334.051: 2013

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Compresión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 13979 | 2525 | 6.01 | 61.29 |
| 02 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 14077 | 2503 | 6.07 | 61.90 |
| 03 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 14107 | 2541 | 6.35 | 64.77 |
| 04 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 16039 | 2538 | 6.67 | 68.00 |
| 05 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 17658 | 2531 | 7.28 | 74.26 |
| 06 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 16922 | 2484 | 7.30 | 74.41 |
| 07 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 18001 | 2469 | 7.47 | 76.13 |
| 08 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 17550 | 2525 | 7.37 | 75.20 |
| 09 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 18423 | 2515 | 7.86 | 80.13 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5 : 20%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Rafo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



ANEXO 5: *Informe de los ensayos a tensión.*

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
 Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 0% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1324 | 645 | 2.05 | 20.93 |
| 02 | 1: 3.5 - 0% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1344 | 645 | 2.08 | 21.24 |
| 03 | 1: 3.5 - 0% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1373 | 645 | 2.13 | 21.71 |
| 04 | 1: 3.5 - 0% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 2.43 | 24.81 |
| 05 | 1: 3.5 - 0% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1766 | 645 | 2.74 | 27.91 |
| 06 | 1: 3.5 - 0% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1746 | 645 | 2.71 | 27.60 |
| 07 | 1: 3.5 - 0% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 2.86 | 29.15 |
| 08 | 1: 3.5 - 0% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1864 | 645 | 2.89 | 29.46 |
| 09 | 1: 3.5 - 0% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1933 | 645 | 3.00 | 30.55 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5: 0%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : **Tarifa: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1324 | 645 | 2.13 | 21.71 |
| 02 | 1: 3.5 - 5% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1344 | 645 | 2.01 | 20.47 |
| 03 | 1: 3.5 - 5% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1373 | 645 | 2.10 | 21.40 |
| 04 | 1: 3.5 - 5% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 2.43 | 24.81 |
| 05 | 1: 3.5 - 5% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1766 | 645 | 2.84 | 29.00 |
| 06 | 1: 3.5 - 5% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1746 | 645 | 2.89 | 29.46 |
| 07 | 1: 3.5 - 5% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 3.04 | 31.01 |
| 08 | 1: 3.5 - 5% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1864 | 645 | 3.27 | 33.34 |
| 09 | 1: 3.5 - 5% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1933 | 645 | 3.00 | 30.55 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5 : 5%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Rafo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALIZADO EN MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : **Título:** "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1324 | 645 | 2.13 | 21.71 |
| 02 | 2: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1344 | 645 | 2.20 | 22.48 |
| 03 | 3: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1373 | 645 | 2.25 | 22.95 |
| 04 | 4: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 3.04 | 31.01 |
| 05 | 5: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1766 | 645 | 3.01 | 30.70 |
| 06 | 6: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1746 | 645 | 2.81 | 28.68 |
| 07 | 7: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 3.39 | 34.58 |
| 08 | 8: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1864 | 645 | 3.19 | 32.56 |
| 09 | 9: 3.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1933 | 645 | 3.50 | 35.66 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5: 10%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ralo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
INGENIERO CIVIL



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : **Título:** "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1324 | 645 | 2.13 | 21.71 |
| 02 | 2: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1344 | 645 | 2.40 | 24.50 |
| 03 | 3: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1373 | 645 | 2.43 | 24.81 |
| 04 | 4: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 2.89 | 29.46 |
| 05 | 5: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1766 | 645 | 3.04 | 31.01 |
| 06 | 6: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1746 | 645 | 3.39 | 34.58 |
| 07 | 7: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 3.35 | 34.11 |
| 08 | 8: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1864 | 645 | 3.50 | 35.66 |
| 09 | 9: 3.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1933 | 645 | 3.73 | 37.99 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5: 15%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Rafo : 0.826



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALIZADO EN MATERIAS Y TIENDAS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : **Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1324 | 645 | 1.98 | 20.16 |
| 02 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1344 | 645 | 2.22 | 22.64 |
| 03 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1373 | 645 | 2.25 | 22.95 |
| 04 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 08/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 2.74 | 27.91 |
| 05 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 08/10/2022 | 14 | 1766 | 645 | 2.84 | 29.00 |
| 06 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1746 | 645 | 3.01 | 30.70 |
| 07 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 3.27 | 33.34 |
| 08 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1864 | 645 | 3.19 | 32.56 |
| 09 | 1: 3.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1933 | 645 | 3.24 | 33.03 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5: 20%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Rafo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : **Título:** "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 0% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1226 | 645 | 1.90 | 19.38 |
| 02 | 1: 4.5 - 0% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1275 | 645 | 1.98 | 20.16 |
| 03 | 1: 4.5 - 0% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1256 | 645 | 1.95 | 19.85 |
| 04 | 1: 4.5 - 0% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1422 | 645 | 2.20 | 22.48 |
| 05 | 1: 4.5 - 0% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1472 | 645 | 2.28 | 23.26 |
| 06 | 1: 4.5 - 0% - C6 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1570 | 645 | 2.43 | 24.81 |
| 07 | 1: 4.5 - 0% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1668 | 645 | 2.58 | 26.36 |
| 08 | 1: 4.5 - 0% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1668 | 645 | 2.58 | 26.36 |
| 09 | 1: 4.5 - 0% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 2.86 | 29.15 |

NOTA :

- Dosificación: 1: 3.5 : 0%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : *Tesis:* "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1226 | 645 | 1.82 | 18.61 |
| 02 | 1: 4.5 - 5% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1275 | 645 | 1.86 | 18.92 |
| 03 | 1: 4.5 - 5% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1256 | 645 | 2.05 | 20.93 |
| 04 | 1: 4.5 - 5% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1422 | 645 | 2.42 | 24.65 |
| 05 | 1: 4.5 - 5% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1472 | 645 | 2.43 | 24.81 |
| 06 | 1: 4.5 - 5% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 2.43 | 24.81 |
| 07 | 1: 4.5 - 5% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1570 | 645 | 2.58 | 26.36 |
| 08 | 1: 4.5 - 5% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1668 | 645 | 2.78 | 28.30 |
| 09 | 1: 4.5 - 5% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 2.77 | 28.22 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5 : 5%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Rafo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : **Título:** "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1226 | 645 | 2.05 | 20.93 |
| 02 | 2: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1275 | 645 | 2.07 | 21.09 |
| 03 | 3: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1256 | 645 | 2.10 | 21.40 |
| 04 | 4: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1422 | 645 | 2.62 | 26.67 |
| 05 | 5: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1472 | 645 | 2.58 | 26.36 |
| 06 | 6: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 2.55 | 26.05 |
| 07 | 7: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1570 | 645 | 2.89 | 29.46 |
| 08 | 8: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1666 | 645 | 2.97 | 30.24 |
| 09 | 9: 4.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 2.74 | 27.91 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5 : 10%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : *Título:* "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1226 | 645 | 2.13 | 21.71 |
| 02 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1275 | 645 | 2.16 | 22.02 |
| 03 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1256 | 645 | 2.25 | 22.95 |
| 04 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1422 | 645 | 2.74 | 27.31 |
| 05 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1472 | 645 | 2.80 | 28.53 |
| 06 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 2.89 | 29.46 |
| 07 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1570 | 645 | 3.04 | 31.01 |
| 08 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1668 | 645 | 3.12 | 31.79 |
| 09 | 1: 4.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 3.16 | 32.25 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 15%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : *Título:* "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo ,Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kgf/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1226 | 645 | 1.98 | 20.16 |
| 02 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1275 | 645 | 2.11 | 21.55 |
| 03 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 1256 | 645 | 2.20 | 22.48 |
| 04 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1422 | 645 | 2.74 | 27.91 |
| 05 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1472 | 645 | 2.77 | 28.22 |
| 06 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1570 | 645 | 2.71 | 27.60 |
| 07 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1570 | 645 | 3.01 | 30.70 |
| 08 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1668 | 645 | 3.00 | 30.55 |
| 09 | 1: 4.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1844 | 645 | 2.93 | 29.93 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 20%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Rafo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : **Título: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISIOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"**

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 0% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 863 | 645 | 1.34 | 13.64 |
| 02 | 1: 5.5 - 0% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 873 | 645 | 1.35 | 13.80 |
| 03 | 1: 5.5 - 0% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 922 | 645 | 1.43 | 14.58 |
| 04 | 1: 5.5 - 0% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 981 | 645 | 1.52 | 15.51 |
| 05 | 1: 5.5 - 0% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1177 | 645 | 1.82 | 18.61 |
| 06 | 1: 5.5 - 0% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1207 | 645 | 1.87 | 19.07 |
| 07 | 1: 5.5 - 0% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1275 | 645 | 1.98 | 20.16 |
| 08 | 1: 5.5 - 0% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1324 | 645 | 2.05 | 20.93 |
| 09 | 1: 5.5 - 0% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1334 | 645 | 2.07 | 21.09 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 0%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ralco : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : *Tesis:* "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 5% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 863 | 645 | 1.25 | 12.71 |
| 02 | 1: 5.5 - 5% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 873 | 645 | 1.47 | 15.04 |
| 03 | 1: 5.5 - 5% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 922 | 645 | 1.32 | 13.49 |
| 04 | 1: 5.5 - 5% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 981 | 645 | 1.75 | 17.83 |
| 05 | 1: 5.5 - 5% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1177 | 645 | 1.82 | 18.61 |
| 06 | 1: 5.5 - 5% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1207 | 645 | 1.98 | 20.16 |
| 07 | 1: 5.5 - 5% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1275 | 645 | 1.98 | 20.16 |
| 08 | 1: 5.5 - 5% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1324 | 645 | 2.10 | 21.40 |
| 09 | 1: 5.5 - 5% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1334 | 645 | 2.25 | 22.95 |

NOTA:

- Dosificación: 1:5.5 - 5%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : *Título:* "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICICLADOS DE LADRILLOS DE ARCOILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 10% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 863 | 645 | 1.37 | 13.95 |
| 02 | 1: 5.5 - 10% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 873 | 645 | 1.58 | 16.13 |
| 03 | 1: 5.5 - 10% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 922 | 645 | 1.60 | 16.28 |
| 04 | 1: 5.5 - 10% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 981 | 645 | 1.98 | 20.16 |
| 05 | 1: 5.5 - 10% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1177 | 645 | 2.01 | 20.47 |
| 06 | 1: 5.5 - 10% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1207 | 645 | 2.05 | 20.93 |
| 07 | 1: 5.5 - 10% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1275 | 645 | 2.20 | 22.48 |
| 08 | 1: 5.5 - 10% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1324 | 645 | 2.20 | 22.48 |
| 09 | 1: 5.5 - 10% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1334 | 645 | 2.36 | 24.03 |

NOTA:

- Dosificación 1:5.5: 10%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : **Título: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"**
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 15% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 863 | 645 | 1.52 | 15.51 |
| 02 | 1: 5.5 - 15% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 873 | 645 | 1.55 | 15.82 |
| 03 | 1: 5.5 - 15% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 922 | 645 | 1.57 | 15.97 |
| 04 | 1: 5.5 - 15% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 981 | 645 | 2.05 | 20.93 |
| 05 | 1: 5.5 - 15% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1177 | 645 | 2.10 | 21.40 |
| 06 | 1: 5.5 - 15% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1207 | 645 | 2.20 | 22.48 |
| 07 | 1: 5.5 - 15% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1275 | 645 | 2.36 | 24.03 |
| 08 | 1: 5.5 - 15% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1324 | 645 | 2.28 | 23.26 |
| 09 | 1: 5.5 - 15% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1334 | 645 | 2.43 | 24.81 |

NOTA:

- Dosificac 1:5.5: 15%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Rafo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : *Título:* "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de Setiembre del 2022
Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Carga (N) | Área (mm ²) | Resistencia a la Tensión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 20% - C1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 863 | 645 | 1.49 | 15.20 |
| 02 | 1: 5.5 - 20% - C2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 873 | 645 | 1.37 | 13.95 |
| 03 | 1: 5.5 - 20% - C3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 922 | 645 | 1.47 | 15.04 |
| 04 | 1: 5.5 - 20% - C4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 981 | 645 | 1.82 | 18.61 |
| 05 | 1: 5.5 - 20% - C5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1177 | 645 | 2.04 | 20.78 |
| 06 | 1: 5.5 - 20% - C6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 1207 | 645 | 2.05 | 20.93 |
| 07 | 1: 5.5 - 20% - C7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1275 | 645 | 2.16 | 22.02 |
| 08 | 1: 5.5 - 20% - C8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1324 | 645 | 2.20 | 22.48 |
| 09 | 1: 5.5 - 20% - C9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 1334 | 645 | 2.28 | 23.26 |

NOTA:

- Dosis: 1:5.5:20%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ralo : 0.825

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉCNICO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 6: *Informe de los ensayos a flexión.*

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEZ-ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos (L) (mm) | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 0% - V1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1421.96 | 2.92 | 29.82 |
| 02 | 1: 3.5 - 0% - V2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1436.67 | 2.90 | 29.57 |
| 03 | 1: 3.5 - 0% - V3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1471.00 | 2.93 | 29.90 |
| 04 | 1: 3.5 - 0% - V4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1618.10 | 3.25 | 33.10 |
| 05 | 1: 3.5 - 0% - V5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1843.65 | 3.68 | 37.48 |
| 06 | 1: 3.5 - 0% - V6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1882.88 | 3.68 | 37.57 |
| 07 | 1: 3.5 - 0% - V7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1961.33 | 3.93 | 40.12 |
| 08 | 1: 3.5 - 0% - V8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1863.26 | 3.76 | 38.35 |
| 09 | 1: 3.5 - 0% - V9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1882.88 | 3.83 | 39.00 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5: 0%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ralo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos (L) (mm) | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 5% - V1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1451.38 | 2.99 | 30.44 |
| 02 | 1: 3.5 - 5% - V2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1520.03 | 3.07 | 31.29 |
| 03 | 1: 3.5 - 5% - V3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1471.00 | 2.93 | 29.90 |
| 04 | 1: 3.5 - 5% - V4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1863.26 | 3.74 | 38.12 |
| 05 | 1: 3.5 - 5% - V5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1745.58 | 3.48 | 35.49 |
| 06 | 1: 3.5 - 5% - V6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1765.20 | 3.45 | 35.23 |
| 07 | 1: 3.5 - 5% - V7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1961.33 | 3.93 | 40.12 |
| 08 | 1: 3.5 - 5% - V8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 2000.56 | 4.04 | 41.18 |
| 09 | 1: 3.5 - 5% - V9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1961.33 | 3.98 | 40.63 |

NOTA:

- Dosifica : 1:3.5 - 5%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ralo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
I.E.C. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos (L) (mm) | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 10% - V1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1471.00 | 3.03 | 30.85 |
| 02 | 1: 3.5 - 10% - V2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1480.80 | 2.99 | 30.48 |
| 03 | 1: 3.5 - 10% - V3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1569.06 | 3.13 | 31.90 |
| 04 | 1: 3.5 - 10% - V4 | 19/09/2022 | 09/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1863.26 | 3.74 | 38.12 |
| 05 | 1: 3.5 - 10% - V5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1882.88 | 3.75 | 38.28 |
| 06 | 1: 3.5 - 10% - V6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1863.26 | 3.65 | 37.18 |
| 07 | 1: 3.5 - 10% - V7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1961.33 | 3.93 | 40.12 |
| 08 | 1: 3.5 - 10% - V8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 2010.36 | 4.06 | 41.38 |
| 09 | 1: 3.5 - 10% - V9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 2069.20 | 4.20 | 42.86 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5 : 10%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R_{al} : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos (L) (mm) | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------|
| | | | | | | | | | Mpa | Kg/Cm² |
| 01 | 1: 3.5 - 15% - V1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1608.29 | 3.31 | 33.73 |
| 02 | 1: 3.5 - 15% - V2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1667.13 | 3.37 | 34.32 |
| 03 | 1: 3.5 - 15% - V3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1549.45 | 3.09 | 31.50 |
| 04 | 1: 3.5 - 15% - V4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1961.33 | 3.93 | 40.12 |
| 05 | 1: 3.5 - 15% - V5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1971.14 | 3.93 | 40.07 |
| 06 | 1: 3.5 - 15% - V6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1990.75 | 3.90 | 39.73 |
| 07 | 1: 3.5 - 15% - V7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 2108.43 | 4.23 | 43.13 |
| 08 | 1: 3.5 - 15% - V8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 2108.43 | 4.26 | 43.40 |
| 09 | 1: 3.5 - 15% - V9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 2157.46 | 4.38 | 44.69 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5 : 15%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



 **LEMS W&C** EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Lunes, 19 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos (L) (mm) | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 3.5 - 20% - V1 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1372.93 | 2.82 | 28.80 |
| 02 | 1: 3.5 - 20% - V2 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1471.00 | 2.97 | 30.28 |
| 03 | 1: 3.5 - 20% - V3 | 19/09/2022 | 26/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1490.61 | 2.97 | 30.30 |
| 04 | 1: 3.5 - 20% - V4 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1667.13 | 3.34 | 34.10 |
| 05 | 1: 3.5 - 20% - V5 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1941.72 | 3.87 | 39.47 |
| 06 | 1: 3.5 - 20% - V6 | 19/09/2022 | 03/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1843.65 | 3.61 | 36.79 |
| 07 | 1: 3.5 - 20% - V7 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1971.14 | 3.95 | 40.32 |
| 08 | 1: 3.5 - 20% - V8 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1971.14 | 3.98 | 40.57 |
| 09 | 1: 3.5 - 20% - V9 | 19/09/2022 | 17/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1990.75 | 4.04 | 41.24 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 3.5 : 20%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ralco : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



 LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ -VASQUEZ ROJAS FERNANDO
Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Miercoles, 21 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho | Altura | Carga | Resistencia a la Flexión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|-------|--------|---------|--------------------------|----------|
| | | | | | (L) (mm) | | | | (b) (mm) | (h) (mm) |
| 01 | 1: 4.5 - 0% - V1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1392.54 | 2.86 | 29.21 |
| 02 | 1: 4.5 - 0% - V2 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1402.35 | 2.83 | 28.87 |
| 03 | 1: 4.5 - 0% - V1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1421.96 | 2.83 | 28.91 |
| 04 | 1: 4.5 - 0% - V2 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1569.06 | 3.15 | 32.10 |
| 05 | 1: 4.5 - 0% - V1 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1716.16 | 3.42 | 34.89 |
| 06 | 1: 4.5 - 0% - V2 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1667.13 | 3.26 | 33.27 |
| 07 | 1: 4.5 - 0% - V1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1667.13 | 3.34 | 34.10 |
| 08 | 1: 4.5 - 0% - V2 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1784.81 | 3.60 | 36.74 |
| 09 | 1: 4.5 - 0% - V1 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1814.23 | 3.69 | 37.58 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 0%
Cemento: Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ralo : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miércoles, 21 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho | Altura | Carga | Resistencia a la Flexión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|-------|--------|---------|--------------------------|----------|
| | | | | | (L) (mm) | | | | (b) (mm) | (h) (mm) |
| 01 | 1: 4.5 - 5% - V1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1412.16 | 2.90 | 29.62 |
| 02 | 1: 4.5 - 5% - V2 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1431.77 | 2.89 | 29.47 |
| 03 | 1: 4.5 - 5% - V3 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1441.58 | 2.87 | 29.31 |
| 04 | 1: 4.5 - 5% - V4 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1686.74 | 3.38 | 34.50 |
| 05 | 1: 4.5 - 5% - V5 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1686.74 | 3.36 | 34.29 |
| 06 | 1: 4.5 - 5% - V6 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1745.58 | 3.42 | 34.83 |
| 07 | 1: 4.5 - 5% - V7 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1765.20 | 3.54 | 36.11 |
| 08 | 1: 4.5 - 5% - V8 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1843.65 | 3.72 | 37.95 |
| 09 | 1: 4.5 - 5% - V9 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1814.23 | 3.69 | 37.58 |



NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 5%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R_{a/c} : 0.826

Área del gráfico

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miércoles, 21 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho | Altura | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|----------|----------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | (L) (mm) | (b) (mm) | (h) (mm) | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 10% - V1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1431.77 | 2.94 | 30.03 |
| 02 | 1: 4.5 - 10% - V2 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1510.22 | 3.05 | 31.09 |
| 03 | 1: 4.5 - 10% - V3 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1490.61 | 2.97 | 30.30 |
| 04 | 1: 4.5 - 10% - V4 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1765.20 | 3.54 | 36.11 |
| 05 | 1: 4.5 - 10% - V5 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1843.65 | 3.68 | 37.48 |
| 06 | 1: 4.5 - 10% - V6 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1863.26 | 3.65 | 37.18 |
| 07 | 1: 4.5 - 10% - V7 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1863.26 | 3.74 | 38.12 |
| 08 | 1: 4.5 - 10% - V8 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1882.88 | 3.80 | 38.76 |
| 09 | 1: 4.5 - 10% - V9 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1912.30 | 3.88 | 39.61 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5 : 10%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEPEZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miercoles, 21 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | (L) (mm) | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 15% - V1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1569.06 | 3.23 | 32.91 |
| 02 | 1: 4.5 - 15% - V2 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1618.10 | 3.27 | 33.31 |
| 03 | 1: 4.5 - 15% - V3 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1505.32 | 3.00 | 30.60 |
| 04 | 1: 4.5 - 15% - V4 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1853.46 | 3.72 | 37.92 |
| 05 | 1: 4.5 - 15% - V5 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1863.26 | 3.71 | 37.88 |
| 06 | 1: 4.5 - 15% - V6 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1931.91 | 3.78 | 38.55 |
| 07 | 1: 4.5 - 15% - V7 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 2039.78 | 4.09 | 41.73 |
| 08 | 1: 4.5 - 15% - V8 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1931.91 | 3.90 | 39.77 |
| 09 | 1: 4.5 - 15% - V9 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1941.72 | 3.94 | 40.22 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 15%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R_{a/c} : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNADO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Miércoles, 21 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | (L) (mm) | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 4.5 - 20% - V1 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1471.00 | 3.03 | 30.85 |
| 02 | 1: 4.5 - 20% - V2 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1451.38 | 2.93 | 29.88 |
| 03 | 1: 4.5 - 20% - V3 | 21/09/2022 | 28/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1451.38 | 2.89 | 29.51 |
| 04 | 1: 4.5 - 20% - V4 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1765.20 | 3.54 | 36.11 |
| 05 | 1: 4.5 - 20% - V5 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1814.23 | 3.62 | 36.88 |
| 06 | 1: 4.5 - 20% - V6 | 21/09/2022 | 05/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1863.26 | 3.65 | 37.18 |
| 07 | 1: 4.5 - 20% - V7 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1931.91 | 3.88 | 39.52 |
| 08 | 1: 4.5 - 20% - V8 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1931.91 | 3.90 | 39.77 |
| 09 | 1: 4.5 - 20% - V9 | 21/09/2022 | 19/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1824.04 | 3.71 | 37.79 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 4.5: 20%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Rato : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Eje Vertical (Valor)



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ -VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 23 de septiembre del 2022
 Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
 Norma : NTP 334.120

| Muestra N | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho | Altura | Carga (P)(N) | Resistencia a la Flexión | |
|-----------|------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|---------|---------|--------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | (L)(mm) | (b)(mm) | (h)(mm) | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 0% - V1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1255.25 | 2.58 | 26.33 |
| 02 | 1: 5.5 - 0% - V2 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1265.06 | 2.55 | 26.04 |
| 03 | 1: 5.5 - 0% - V3 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1294.48 | 2.58 | 26.32 |
| 04 | 1: 4.5 - 0% - V4 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1471.00 | 2.95 | 30.09 |
| 05 | 1: 5.5 - 0% - V5 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1490.61 | 2.97 | 30.30 |
| 06 | 1: 5.5 - 0% - V6 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1510.22 | 2.96 | 30.14 |
| 07 | 1: 5.5 - 0% - V7 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1569.06 | 3.15 | 32.10 |
| 08 | 1: 5.5 - 0% - V8 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1588.68 | 3.21 | 32.70 |
| 09 | 1: 5.5 - 0% - V9 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1598.48 | 3.25 | 33.11 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5 : 0%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 23 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho | Altura | Carga (P)(N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|---------|---------|--------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | (L)(mm) | (b)(mm) | (h)(mm) | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 5% - V1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 33.75 | 1274.86 | 2.62 | 26.74 |
| 02 | 1: 5.5 - 5% - V2 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1304.28 | 2.63 | 26.85 |
| 03 | 1: 5.5 - 5% - V3 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1318.99 | 2.63 | 26.81 |
| 04 | 1: 5.5 - 5% - V4 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1471.00 | 2.95 | 30.09 |
| 05 | 1: 5.5 - 5% - V5 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1569.06 | 3.13 | 31.90 |
| 06 | 1: 5.5 - 5% - V6 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1569.06 | 3.07 | 31.31 |
| 07 | 1: 5.5 - 5% - V7 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1618.10 | 3.25 | 33.10 |
| 08 | 1: 5.5 - 5% - V8 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1667.13 | 3.37 | 34.32 |
| 09 | 1: 5.5 - 5% - V9 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1647.52 | 3.35 | 34.13 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 5%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 23 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho | Altura | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|----------|----------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | (L) (mm) | (b) (mm) | (h) (mm) | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 10% - V1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1255.25 | 2.58 | 26.33 |
| 02 | 1: 5.5 - 10% - V2 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1265.06 | 2.55 | 26.04 |
| 03 | 1: 5.5 - 10% - V3 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1294.48 | 2.58 | 26.32 |
| 04 | 1: 5.5 - 10% - V4 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1471.00 | 2.95 | 30.09 |
| 05 | 1: 5.5 - 10% - V5 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1490.61 | 2.97 | 30.30 |
| 06 | 1: 5.5 - 10% - V6 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1510.22 | 2.96 | 30.14 |
| 07 | 1: 5.5 - 10% - V7 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1569.06 | 3.15 | 32.10 |
| 08 | 1: 5.5 - 10% - V8 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1588.68 | 3.21 | 32.70 |
| 09 | 1: 5.5 - 10% - V9 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1598.48 | 3.25 | 33.11 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 10%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 Ralco : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 23 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|-----------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | (L) (mm) | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 10% - V1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1255.25 | 2.58 | 26.33 |
| 02 | 1: 5.5 - 10% - V2 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1265.06 | 2.55 | 26.04 |
| 03 | 1: 5.5 - 10% - V3 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1294.48 | 2.58 | 26.32 |
| 04 | 1: 5.5 - 10% - V4 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1471.00 | 2.95 | 30.09 |
| 05 | 1: 5.5 - 10% - V5 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1490.61 | 2.97 | 30.30 |
| 06 | 1: 5.5 - 10% - V6 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1510.22 | 2.96 | 30.14 |
| 07 | 1: 5.5 - 10% - V7 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1569.06 | 3.15 | 32.10 |
| 08 | 1: 5.5 - 10% - V8 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1588.68 | 3.21 | 32.70 |
| 09 | 1: 5.5 - 10% - V9 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1598.48 | 3.25 | 33.11 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 10%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS REICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 23 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.

Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho | Altura | Carga | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|---------|---------|---------|--------------------------|--------|
| | | | | | (L)(mm) | (b)(mm) | (h)(mm) | (P)(N) | Mpa | Kg/Cm² |
| 01 | 1: 5.5 - 15% - V1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1255.25 | 2.72 | 27.77 |
| 02 | 1: 5.5 - 15% - V2 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1265.06 | 2.71 | 27.66 |
| 03 | 1: 5.5 - 15% - V3 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1294.48 | 2.83 | 28.91 |
| 04 | 1: 5.5 - 15% - V4 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1471.00 | 3.15 | 32.10 |
| 05 | 1: 5.5 - 15% - V5 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1490.61 | 3.23 | 32.90 |
| 06 | 1: 5.5 - 15% - V6 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1510.22 | 3.45 | 35.23 |
| 07 | 1: 5.5 - 15% - V7 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1569.06 | 3.34 | 34.10 |
| 08 | 1: 5.5 - 15% - V8 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1588.68 | 3.46 | 35.33 |
| 09 | 1: 5.5 - 15% - V9 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1598.48 | 3.69 | 37.58 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 15%
 Cemento: Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ -VASQUEZ ROJAS FERNADO
 Proyecto : Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
 Fecha de apertura : Viernes, 23 de septiembre del 2022

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334.120

| Muestra N° | Identificación | Fecha de Vaciado | Fecha de Ensayo | Edad (Días) | Distancia entre apoyos | Ancho (b) (mm) | Altura (h) (mm) | Carga (P) (N) | Resistencia a la Flexión | |
|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------|------------------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|--------------------|
| | | | | | (L) (mm) | | | | Mpa | Kg/Cm ² |
| 01 | 1: 5.5 - 20% - V1 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.00 | 39.75 | 1255.25 | 2.58 | 26.33 |
| 02 | 1: 5.5 - 20% - V2 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1265.06 | 2.57 | 26.24 |
| 03 | 1: 5.5 - 20% - V3 | 23/09/2022 | 30/09/2022 | 7 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1294.48 | 2.55 | 26.02 |
| 04 | 1: 5.5 - 20% - V4 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1471.00 | 2.85 | 29.09 |
| 05 | 1: 5.5 - 20% - V5 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.25 | 40.25 | 1490.61 | 3.13 | 31.90 |
| 06 | 1: 5.5 - 20% - V6 | 23/09/2022 | 07/10/2022 | 14 | 130 | 40.50 | 40.50 | 1510.22 | 3.26 | 33.27 |
| 07 | 1: 5.5 - 20% - V7 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.00 | 40.25 | 1569.06 | 3.23 | 32.90 |
| 08 | 1: 5.5 - 20% - V8 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.25 | 40.00 | 1588.68 | 3.27 | 33.31 |
| 09 | 1: 5.5 - 20% - V9 | 23/09/2022 | 21/10/2022 | 28 | 130 | 40.50 | 39.75 | 1598.48 | 3.37 | 34.33 |

NOTA:

- Dosificación: 1: 5.5: 20%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : La Victoria - Pátapo
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



 **LEMS W&C EIRL**
WILSON OLAYA AGUILAR
 T C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

***ANEXO 7: Informe de los ensayos de compresión
diagonal de muretes.***

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto / Obra : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DEL MORTERO
 ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO
 REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : 19, de noviembre del 2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de
 albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.821 : 2004 (revisada el 2015)

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de asentado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | l (mm) | h (mm) | t (mm) | Ab (mm ²) | P (N) | Vm (Mpa) | Vm (kg/cm ²) |
|---------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|----------|-------------|-----------------------------|
| 01 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 62.1 | 12 | 768 | 99562 | 91.66 | 9.21 |
| 02 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.2 | 64 | 12 | 786 | 113207 | 101.87 | 10.34 |
| 03 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 61 | 13 | 778 | 123037 | 111.80 | 11.08 |
| 04 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 64 | 12 | 783 | 122252 | 110.35 | 11.23 |
| 05 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.2 | 64 | 12 | 785 | 123890 | 111.58 | 11.36 |
| 06 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 64 | 12 | 787 | 142637 | 128.18 | 13.05 |

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYAGULAR
TEL: 051 981 221 111



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto / Obra : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO
 ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO
 REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : 19, de noviembre del 2022
 Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de
 albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

| Muestra Nº | IDENTIFICACIÓN | Fecha de asentado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | l (mm) | h (mm) | t (mm) | Ab (mm ²) | P (N) | Vm (Mpa) | Vm (kg/cm2) |
|---------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|----------|-------------|----------------|
| 01 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 62.1 | 12 | 768 | 100312 | 92.35 | 9.32 |
| 02 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.2 | 63.5 | 12 | 786 | 101337 | 91.19 | 9.32 |
| 03 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 60.5 | 13 | 778 | 106242 | 96.54 | 9.63 |
| 04 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 63.8 | 12 | 783 | 107277 | 96.83 | 9.91 |
| 05 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.2 | 64.0 | 12 | 785 | 113119 | 101.88 | 10.45 |
| 06 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 63.9 | 12 | 787 | 119113 | 107.04 | 10.97 |

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
 Proyecto / Obra : "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO
 ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO
 REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : 19, de noviembre del 2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de
 albañilería.
 Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de asentado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | l (mm) | h (mm) | t (mm) | Ab (mm ²) | P (N) | Vm (Mpa) | Vm (kg/cm2) |
|---------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|----------|-------------|----------------|
| 01 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 62.1 | 12 | 768 | 93478 | 86.06 | 8.69 |
| 02 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.2 | 63.5 | 12 | 786 | 105399 | 94.84 | 9.69 |
| 03 | MURETE MUESTRA PATRÓN | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 60.5 | 13 | 778 | 105462 | 95.83 | 9.56 |
| 04 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 63.8 | 12 | 783 | 77627 | 70.07 | 7.17 |
| 05 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.2 | 64.0 | 12 | 785 | 78338 | 70.55 | 7.24 |
| 06 | MURETE MUESTRA 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 63.3 | 63.9 | 12 | 787 | 80692 | 72.51 | 7.43 |

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga ultima.

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
INGENIERO CIVIL



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

NEXO 8: *Informe de los ensayos de compresión de prismas.*

Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE
Proyecto / Obra : LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de ensayo : Martes, 22 de noviembre del 2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

| Muestra Nº | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | lp (mm) | tp (mm) | hp (mm) | Área (mm ²) | hp/tp | Carga (N) | f _m (Mpa) | Factor Correc. | f _{mt} (Mpa) | f _{mt} (kg/cm ²) |
|---------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|------------|------------|------------|----------------------------|-------|--------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|--|
| 01 | Prisma 1 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 124 | 315 | 30193 | 2.53 | 222500 | 7.37 | 1.042 | 7.68 | 78.30 |
| 02 | Prisma 2 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 125 | 311 | 30191 | 2.50 | 225980 | 7.48 | 1.040 | 7.78 | 79.37 |
| 03 | Prisma 3 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 124 | 309 | 29949 | 2.50 | 233970 | 7.81 | 1.040 | 8.13 | 82.86 |
| 04 | Prisma 4 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 242 | 124 | 315 | 29887 | 2.55 | 236800 | 7.92 | 1.043 | 8.26 | 84.26 |
| 05 | Prisma5 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 242 | 124 | 315 | 30100 | 2.54 | 238000 | 7.91 | 1.042 | 8.24 | 84.03 |
| 06 | Prisma 6 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 125 | 315 | 30191 | 2.53 | 238500 | 7.90 | 1.042 | 8.23 | 83.91 |

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



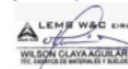
Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE
Proyecto / Obra : LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de ensayo : Martes, 22 de noviembre del 2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | lp (mm) | tp (mm) | hp (mm) | Área (mm ²) | hp/tp | Carga (N) | f _m (Mpa) | Factor Correc. | f _{mt} (Mpa) | f _{mt} (kg/cm ²) |
|------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------|---------|---------|---------|-------------------------|-------|-----------|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 01 | Prisma 1 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 124 | 315 | 30193 | 2.53 | 202000 | 7.37 | 1.042 | 7.68 | 71.09 |
| 02 | Prisma 2 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 125 | 311 | 30191 | 2.50 | 210500 | 7.48 | 1.040 | 7.78 | 73.93 |
| 03 | Prisma 3 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 124 | 309 | 29949 | 2.50 | 215500 | 7.81 | 1.040 | 8.13 | 76.43 |
| 04 | Prisma 4 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 242 | 124 | 315 | 29887 | 2.55 | 220000 | 7.92 | 1.043 | 8.26 | 78.28 |
| 05 | Prisma5 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 242 | 124 | 315 | 30100 | 2.54 | 222500 | 7.91 | 1.042 | 8.24 | 78.55 |
| 06 | Prisma 6 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 125 | 315 | 30191 | 2.53 | 224500 | 7.90 | 1.042 | 8.23 | 78.99 |

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante : MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE
Proyecto / Obra : LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de ensayo : Martes, 22 de noviembre del 2022

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

| Muestra Nº | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | lp (mm) | tp (mm) | hp (mm) | Área (mm ²) | hp/tp | Carga (N) | f _m (Mpa) | Factor Correc. | f _{mt} (Mpa) | f _{mt} (kg/cm ²) |
|---------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|------------|------------|------------|----------------------------|-------|--------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|--|
| 01 | Prisma 1 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 124 | 315 | 30193 | 2.53 | 196000 | 7.37 | 1.042 | 7.68 | 68.98 |
| 02 | Prisma 2 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 125 | 311 | 30191 | 2.50 | 199000 | 7.48 | 1.040 | 7.78 | 69.89 |
| 03 | Prisma 3 - Patrón | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 124 | 309 | 29949 | 2.50 | 204500 | 7.81 | 1.040 | 8.13 | 72.53 |
| 04 | Prisma 4 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 242 | 124 | 315 | 29887 | 2.55 | 208500 | 7.92 | 1.043 | 8.26 | 74.19 |
| 05 | Prisma5 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 242 | 124 | 315 | 30100 | 2.54 | 210900 | 7.91 | 1.042 | 8.24 | 74.46 |
| 06 | Prisma 6 - 15% | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 243 | 125 | 315 | 30191 | 2.53 | 212980 | 7.90 | 1.042 | 8.23 | 74.93 |

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



ANEXO 9: *Informe de los ensayos de adherencia del mortero.*

Alumno: MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO

Proyecto: CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería

Fecha de ensayo : Sabado, 19 de Noviembre del 2022

Ubicación: Lambayeque - Chiclayo - Pimentel

| | |
|---------|---|
| Ensayo: | Resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería |
| Norma: | NTP. 334.129 2016 |
| Título: | CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería |

| Muestra N° | Identificación | Fecha de vaciado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | L (mm) | d (mm) | b (mm) | Ps (N) | Carga (P) (N) | f'r (kg/cm2) |
|------------|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|--------|--------|--------|---------|---------------|--------------|
| 01 | PRISMA 1 - (1 : 3.5 - M. Patrón) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 124 | 230 | 4187.44 | 5023.95 | 6.36 |
| 02 | PRISMA 2 - (1 : 3.5 - M. Patrón) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 126 | 231 | 4810.16 | 5975.19 | 7.19 |
| 03 | PRISMA 3 - (1 : 3.5 - M. Patrón) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 125 | 231 | 5089.65 | 5353.45 | 6.99 |

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Alumno: MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
Tesis: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICOMECHANICAS DEL MORTERO ADICIONADO
CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO
FINO"

Fecha de ensayo : Sabado, 19 de Noviembre del 2022


Ubicación: Lambayeque - Chiclayo - Pimentel

| | |
|---------|---|
| Ensayo: | Resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería |
| Norma: | NTP. 334.129 2016 |
| Título: | CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería |

| Muestra N° | Identificación | Fecha de vaciado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | L (mm) | d (mm) | b (mm) | Ps (N) | Carga (P) (N) | f'r (kg/cm ²) |
|------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|--------|--------|--------|---------|---------------|---------------------------|
| 01 | PRISMA 1 - (1 : 3.5 - 15%) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 124 | 230 | 4187.44 | 7715.87 | 9.60 |
| 02 | PRISMA 1 - (1 : 3.5 - 15%) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 126 | 231 | 4810.16 | 6770.51 | 8.56 |
| 03 | PRISMA 1 - (1 : 3.5 - 15%) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 125 | 231 | 5089.65 | 7291.24 | 9.10 |

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



WILSON CLAVAGULAR
INGENIERO CIVIL



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Alumno: MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO

Proyecto: Tesis: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAÑICAS DEL MORTERO ADICIONADO CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

Fecha de ensayo : 19 de noviembre del 2022

Ubicación: Lambayeque - Chiclayo - Pimentel

| | |
|---------|---|
| Ensayo: | Resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería |
| Norma: | NTP. 334.129 2016 |
| Título: | CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería |

| Muestra N° | Identificación | Fecha de vaciado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | L (mm) | d (mm) | b (mm) | Ps (N) | Carga (P) (N) | f'r (kg/cm2) |
|------------|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------------|
| 01 | PRISMA 1 - (1 : 4.5 - M. Patrón) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 124 | 230 | ##### | 3388.20 | 3.90 |
| 02 | PRISMA 1 - (1 : 4.5 - M. Patrón) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 126 | 231 | ##### | 4046.22 | 4.29 |
| 03 | PRISMA 1 - (1 : 4.5 - M. Patrón) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 125 | 231 | ##### | 3818.71 | 4.23 |

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Alumno: MENDOZA MEDINA ELFEREZ-VASQUEZ ROJAS FERNANDO
Tesis: "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICOMECHANICAS DEL MORTERO ADICIONADO
Proyecto: CON RESIDUOS RECICLADOS DE LADRILLOS DE ARCILLA COMO REEMPLAZO DEL
AGREGADO FINO"

Fecha de ensayo : 19 de noviembre del 2022

Ubicación: Lambayeque - Chiclayo - Pimentel

| | |
|---------|---|
| Ensayo: | Resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería |
| Norma: | NTP. 334.129 2016 |
| Título: | CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería |

| Muestra N° | Identificación | Fecha de vaciado (Días) | Fecha de ensayo (Días) | Edad (Días) | L (mm) | d (mm) | b (mm) | Ps (N) | Carga (P) (N) | f'r (kg/cm2) |
|------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------------|
| 01 | PRISMA 1 - (1 : 4.5 - 15%) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 124 | 230 | ##### | 4496.35 | 4.51 |
| 02 | PRISMA 1 - (1 : 4.5 - 15%) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 126 | 231 | ##### | 4911.17 | 4.67 |
| 03 | PRISMA 1 - (1 : 4.5 - 15%) | 22/10/2022 | 19/11/2022 | 28 | 270 | 125 | 231 | ##### | 4650.31 | 4.57 |

OBSERVACIONES:

- L: Luz entre apoyos; d: Profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma; Ps: Peso del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el " " "

ANEXO 10: *Panel Fotográfico.*



Fig. 28. Preparación de Mortero.



Fig. 29. Ensayo de Fluidez.



Fig. 30. Elaboración de Muros, Prismas y Adherencia.



Fig. 31. Resistencia a la compresión diagonal de muretes.



Fig. 32. Ensayo a resistencia a la adherencia.



Fig. 33. Prisma ensayando a resistencia a compresión axial.