



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Diseño De Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de
Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas
Lambayeque 2020**

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

Autor

Bach. Gil Ahumada Elmer
<https://orcid.org/0000-0001-8206-6991>

Asesor

Dr. Muñoz Pérez Sócrates Pedro
<https://orcid.org/0000-0003-3182-8735>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL
AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020**

Aprobación del jurado

Mg. LUIS MARIANO VILLEGAS GRANADOS

Presidente del Jurado de Tesis

Mg. NESTOR RAUL SALINAS VASQUEZ

Secretario del Jurado de Tesis

Mg. CARLOS OVIDIO CHAVEZ COTRINA

Vocal del Jurado de Tesis

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy egresado del Programa de Estudios de la Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado

DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020

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 (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al 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:

Gil Ahumada Elmer	43022900	
-------------------	----------	---

Pimentel, 26 de Noviembre de 2023

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi madre por ser ejemplo de perseverancia y valentía, a mi padre por ser el impulso durante mi vida, a mis hermanos por ser la alegría de mis días y a todas las personas cercanas que se han cruzado en mi camino y que me han inspirado, conmovido e iluminado con su presencia para continuar siempre adelante.

Gil Ahumada Elmer

Agradecimiento

Agradezco a Dios por su infinito amor, gracias a mi familia por apoyarme en cada proyecto de mi vida, por creer en mí día a día, gracias a la vida que me enseñó que su significado y aprendí a valorar. A los miembros del Jurado: Dr. Coronado Zuloeta Omar; Mg Villegas Granados Luis Mariano; Dr. Tepe Atoche Víctor Manuel. Por sus Sugerencias constantes, consejos, tiempo y apoyo durante el trayecto de esta investigación, quienes fueron motor de impulso de mejora.

Gil Ahumada Elmer

Índice

Dedicatoria.....	4
Agradecimiento.....	5
Índice de tablas.....	7
Índice de figuras.....	8
Índice de formulas.....	9
Resumen	10
Abstract.....	11
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema.....	19
1.3. Hipótesis.....	19
1.4. Objetivos.....	19
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	19
II. MATERIALES Y MÉTODO	30
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	30
2.2. Variables, Operacionalización.....	31
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	35
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	36
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	37
2.6. Criterios éticos.....	39
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
3.1. Resultados.....	40
3.2. Discusión	52
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
4.1. Conclusiones	54
4.2. Recomendaciones	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS.....	65

Índice de tablas

Tabla I Adición volumétrica.....	21
Tabla II Usos de morteros.....	21
Tabla III Tipos de cemento	23
Tabla IV Propiedades del cemento	24
Tabla V Granulometría del agregado fino	25
Tabla VI Granulometría	25
Tabla VII Módulo de finura de agregado fino	26
Tabla VIII Granulometría agregado grueso.....	27
Tabla IX Variación dimensional	29
Tabla X Diseño de la investigación	30
Tabla XI Operacionalización de la Variable Dependiente	32
Tabla XII Operacionalización de variable independiente.....	33
Tabla XIII Unidades muestrales para mortero en estado fresco.....	35
Tabla XIV Parámetros físicos y químico establecidos de la ceniza de viruta de madera.....	40
Tabla XV Rangos químicos de puzolanas	41

Índice de figuras

Fig. 1. Diseño de albañilería.....	20
Fig. 2. Fallas en resistencia en compresión diagonal.	22
Fig. 3. Diseño experimental de la investigación	30
Fig. 4. Diagrama de Flujo de Proceso.....	37
Fig. 5. Proceso de quemado de la ceniza de viruta de madera	Error! Marcador no definido.
Fig. 6. Peso unitario del agregado	41
Fig. 7. Variación dimensional en unidades de albañilería	42
Fig. 8. Medida en alabeo	42
Fig. 9. Resistencia a compresión de los diferentes ladrillos en estudio	43
Fig. 10. Ensayo de absorción	43
Fig. 11. Medida del área de succión	44
Fig. 12. Medida del área de vacíos	45
Fig. 13. Ensayo de Murete.....	46
Fig. 16. Ensayo a compresión	47
FFig. 17. Ensayo a la Tracción	48
Fig. 18. Ensayo Adherencia por flexión.....	49
Fig. 19. Resistencia a compresión de prismas de albañilería.....	50
Fig. 20. Resistencia a flexión en albañilería a los 28 días	51

Índice de formulas

Fórmula I. Determinación del Contenido de Humedad	26
Fórmula II. Determinación de la Absorción.....	26

RESUMEN

En el desarrollo de la construcción, se ha estado usando viruta de madera como desecho. El propósito de la investigación es encontrar la resistencia adecuada al combinar ceniza de viruta de madera con el agregado fino de la cantera 3 tomas. Se empleó un enfoque experimental cuantitativo para comprender cómo se comporta el agregado fino con la ceniza. Se analizaron tres tipos de ladrillos y se obtuvo material de una cantera que cumple con las normativas actuales. Se añadieron diferentes cantidades de ceniza al agregado fino: 1%, 5%, 9% y 13%. Se realizaron pruebas con mezclas en proporciones de 1:3, 1:4 y 1:5 para evaluar la resistencia a la compresión, tracción y flexión. Los resultados mostraron que el ladrillo Lark alcanzó un valor óptimo de 148.03 kg/cm², a diferencia de los ladrillos Lambayeque y Tayson en resistencia a la compresión a los 28 días con una proporción de 1:4 y un valor de 199.62 kg/cm² sin ceniza y 293.07 kg/cm² con un 1% de ceniza. En cuanto a la tracción, la proporción 1:4 mostró 20.21 kg/cm² sin ceniza y 25.04 kg/cm² con un 1% de ceniza, demostrando mejores resultados. Se concluye que al reemplazar el agregado fino con un 1% de ceniza, se mejora significativamente el diseño de mortero en los prismas, presentando un mejor comportamiento frente a cargas de compresión. Se confirma la hipótesis planteada en esta investigación, lo que abre nuevas posibilidades en la construcción.

Palabras clave: Diseño de mortero; agregado fino; ceniza de viruta de madera; resistencia.

Abstract

In the development of construction, wood chips have been using wood chips as waste. The purpose of the research is to find the appropriate strength by combining wood chip ash with fine aggregate from the 3 tomas quarry. A quantitative experimental approach was employed to understand how the fine aggregate behaves with the ash. Three types of bricks were tested and material was obtained from a quarry that complies with current regulations. Different amounts of ash were added to the fine aggregate: 1%, 5%, 9% and 13%. Tests were carried out with mixtures in proportions of 1:3, 1:4 and 1:5 to evaluate compressive, tensile and flexural strength. The results showed that the Lark brick reached an optimum value of 148.03 kg/cm², as opposed to the Lambayeque and Tayson bricks in compressive strength at 28 days with a 1:4 ratio and a value of 199.62 kg/cm² without ash and 293.07 kg/cm² with 1% ash. In terms of tensile strength, the 1:4 ratio showed 20.21 kg/cm² without ash and 25.04 kg/cm² with 1% ash, showing better results. It is concluded that replacing the fine aggregate with 1% ash significantly improves the mortar design in the prisms, presenting a better behavior against compression loads. The hypothesis put forward in this research is confirmed, which opens new possibilities in construction.

Keywords: mortar design; fine aggregate; wood chip ash; strength.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

La sostenibilidad en el sector de la construcción es una de las necesidades apremiantes del mundo en desarrollo. Esta industria es uno de los grandes consumidores de recursos naturales que se gastan sobre todo en la fabricación de materiales de construcción, la estabilización del subsuelo de carreteras y ferrocarriles, la construcción de presas, grandes proyectos de infraestructura, etc [1]. Además, la construcción también es responsable del aumento de las emisiones de CO² resultantes de la enorme producción de materiales de construcción. El concreto con cemento Portland (PC) es el material más utilizado para la construcción de infraestructura construida a nivel mundial [2].

Aproximadamente, la producción anual de concreto es de unos 10 mil millones de metros cúbicos [3]. La fabricación de cemento, la extracción y molienda de áridos dañan el delicado equilibrio ecológico, ya que agotan los recursos naturales, consumen grandes cantidades de energía, emiten enormes cantidades de polvo y gases de efecto invernadero, lo que trae graves problemas de salud a los habitantes que viven cerca de las plantas de producción [4]. Se estima que la producción de PC es responsable de aproximadamente entre el 6% y el 7% del CO₂ mundial y emisiones, con 650–920 kg de carbono emitidos por tonelada de PC producida con tecnología y equipos modernos. Por estas razones, es necesario encontrar una solución sostenible para sustituir o sustituir parcialmente los productos tradicionales a base de cemento en el mercado de la construcción [5].

La incorporación de materiales que de otro modo se desecharían en los productos de construcción es una de las soluciones beneficiosas para reducir el volumen de residuos eliminados en los vertederos, reducir el uso de materias primas extraídas y, por tanto, disminuir la huella de carbono. En consecuencia, la industria de la construcción es un campo ideal para el aprovechamiento de residuos provenientes de la madera [6]. Ya se han examinado varios desechos y subproductos industriales como posibles materiales cementosos suplementarios (SCM). Entre ellos, las cenizas de madera han sido objeto de

una intensa investigación que ha proporcionado información detallada sobre los beneficios y limitaciones de su uso en la industria de la construcción [7].

En nuestro país, las actividades de las industrias madereras, principalmente ubicadas en la Amazonía, generan una cantidad significativa de desechos debido a los procesos de transformación de la madera. Estas acciones provocan la contaminación del suelo, los ríos y el aire, dado que no existen normativas que fomenten la reutilización de estos recursos. Además, la falta de tecnología y la limitada infraestructura de comunicación hacen que estos residuos sean descartados o incinerados sin ser aprovechados [8].

Se examinó la empresa forestal Requena SAC en Loreto para medir la cantidad de desechos de madera, determinándose que el 20% de toda la madera usada se desecha, siendo el aserrín la parte principal. La no utilización de estos desechos contribuye a la contaminación ambiental [9]. En otro estudio en Arequipa, se evaluaron 38 puntos de extracción de canteras en el río Socabaya para entender sus efectos en la naturaleza y la sociedad. De los resultados obtenidos, se observaron 104 impactos negativos y 10 positivos, mostrando un impacto mayormente perjudicial en el medio ambiente [10].

Por lo tanto, la reutilización de residuos de biomasa en materiales de construcción necesita más estudios debido a su amplia variedad, así como a sus propiedades similares a otros tipos de cenizas ya utilizadas como SCM [11]. La composición de la viruta de madera difiere considerablemente, incluso dentro de la misma instalación, porque las características físicas y químicas dependen en gran medida del tipo de planta, el origen y las piezas utilizadas para la combustión, los parámetros del proceso y las condiciones de almacenamiento [12].

En una serie de investigaciones, diversos equipos de investigación han abordado la mejora de diferentes tipos de morteros mediante la inclusión de residuos de madera, evaluando su impacto en las propiedades mecánicas (MEP). Por ejemplo, Ndong et al. [13] en su investigación “Optimización del proceso de expulsión de mezcla de alamo para bloques de construcción”; exploraron la viabilidad de utilizar virutas de madera (MV) de chopo sin tratamiento previo en la fabricación de bloques para construcción. Su metodología fue de tipo aplicada (ATP), diseño experimental (DSE). Descubrieron que, al sustituir parte de la arena

con estas virutas, lograron cumplir con los estándares de resistencia mecánica necesarios para la mampostería portante. Concluyendo que, las muestras de mortero cumplen con los parámetros establecidos en la normativa en relación a las MEP; y, por ende, puede ser aplicado en la fabricación de elementos de construcción.

Ates et al. [14] en su estudio “Impacto de cenizas volantes de biomasa en mortero geopolímero”; se enfocó en el uso de cenizas volantes de biomasa como un reemplazo parcial en morteros. La metodología fue de ATP, DSE. Las muestras usaron proporciones de sustitución de 0%, 10%, 30% y 50% del peso total y evaluaron la porosidad, resistencia a la compresión (STC) y flexión (STF), análisis de difracción por rayos x y análisis termogravimétrico. Observando mejoras notables en las MEP, como la STC y a la STF, así como en la porosidad del mortero. Concluyendo que, la incorporación de MV favorece las MEP del mortero, y, por ende, puede ser aplicado en el ámbito de la construcción.

Al-Kaseasbeh and Al-Qaralleh [15] en su estudio “Aprovechamiento de desechos hidrófobos de madera en concreto: Análisis de relaciones micro y macro” investigaron el reemplazo parcial del agregado fino con MV en el concreto. La metodología fue ATP, DSE. Elaboraron 2 grupos de muestras, con una relación de agua cemento de 0.46 y 0.42 respectivamente. Asimismo, los porcentajes fueron de 5% y 7%; y se llevaron a cabo ensayos mecánicos. Se encontró que el uso de un aditivo químico específico perjudicó las MEP del concreto con aserrín, aumentando el contenido de vacíos de aire.

Gil and Ortega [16] en su investigación “Study of the mechanical behavior of mortars modified with sawdust fibers under compressive stresses”, estudiaron morteros modificados con diferentes proporciones de MV. La metodología fue de tipo cuantitativa, DSE. Incorporaron porcentajes de 0.5%, 1% y 3% de MV y se evaluaron las muestras a los 7, 30 y 90 días de curado. Descubrieron que, incluso una pequeña proporción, como el 1% de MV podía evitar reducciones significativas en las MEP del mortero, ya que en su STC se redujo solo un 3.07% Concluyendo que, la incorporación de MV en las mezclas de mortero podría originar un efecto en los elementos de construcción; y, por ende, es necesario tener en cuenta el porcentaje óptimo.

Sun et al. [17] en su investigación “Influencia de la madera tratada térmicamente en las características mecánicas del mortero”, exploró el impacto de las MV termomodificadas en las MEP y la fluidez del mortero. La metodología fue ATP, DSE. Utilizaron MV en reemplazo de la arena, para proporciones del 5% y 10%. Observaron que, la adición de un 5% de MV mejoraba la fluidez, pero para un 10% se requerían aditivos superplastificantes, aunque sí mejoraba la resistencia mecánica. Concluyendo que, la sustitución de la arena por MV si ocasiono un efecto positivo en el mortero, dado que brindo una adecuada resistencia mecánica cumpliendo con los parámetros que otorga la normativa.

Pérez et al. [18] en su trabajo “Mezclas de mortero usando desechos de madera demolida: Análisis de nuevas combinaciones con mejoras en sus propiedades térmicas”, investigaron la reutilización de MV como áridos en morteros. La metodología fue de tipo cuantitativa, DSE. Emplearon MV y aserrín en proporciones de 2.5%, 5%, 10% y 20% en peso de la arena. Descubriendo que, al usar aserrín o MV, las mezclas experimentaron reducciones considerables en la STC en comparación con el mortero de referencia, siendo estas de 96.7% y 97.4% para mezclas de aserrín y virutas al 20%. Concluyendo que, la incorporación de madera influencia negativamente las MEP de las muestras de mortero; y, por ende, la trabajabilidad no será la adecuada.

Zemanová et al. [19], en su investigación titulada “Valorización de cenizas de astillas de madera como aglomerante mineral ecológico en la elaboración de mezclas de morteros”, tuvieron como objetivo la dosificación del mortero en remplazo parcial al cemento portland por MV, en su metodología de enfoque cuasiexperimental donde el diámetro de poro promedio disminuyo debido al defecto de relleno parcial en la mezcla del mortero, en su resultados de prueba de lixiviación mostraron que el cloruro contenidos en la ceniza se inmovilizaron de manera segura, concluyendo que los morteros desarrollados poseen excelentes parámetros funcionales, esto conlleva a una alternativa ecoeficiente y de bajo costo a otras materiales puzolánicas para la producción de ligantes combinados.

Pavlíková et al. [20], en su estudio titulado “Ceniza astillas de madera como aditivo activo puzolánico para morteros”, tuvieron como propósito el análisis puzolánico para el buen diseño de mezclas del mortero, en su metodología empleada de reemplazo PC es de 10 y 15% en peso. Para las muestras de mortero endurecido, se accedió a la densidad aparente, la densidad de la matriz y la porosidad abierta total, en sus resultados se verificó también mediante los rangos de los morteros y el cálculo para muestras endurecidas a los 28 y 180 de edad. Concluyendo que la resistencia fue del 86,2 % para el 10 % en masa de reemplazo de PC y del 81,2 % para el 15 % de reemplazo de cemento.

Kyeong et al. [21], en su estudio “Impacto en las propiedades mecánicas y resistencia del mortero de cemento con cenizas volantes de biomasa pretratadas” llevó a cabo una investigación centrada en las MEP y la durabilidad del mortero que incorpora BFA (ceniza volante granulada). La metodología fue de ATP, DSE. Fabricaron probetas sustituyendo el 10%, 20% y 30% de cemento por BFA y agregaron un reductor de agua para mejorar la manejabilidad. Los resultados revelaron una mejora significativa en la resistencia a la penetración de cloruros en el mortero que contenía BFA pretratado (PBFA) en comparación con el que utilizaba BFA sin tratar (UBFA). Además, el tamaño promedio de los poros disminuyó notablemente en las muestras que incluían PBFA, mientras que la ceniza no tratada mostró un tamaño de poro irregular que variaba según la tasa de reemplazo. Por ende, este estudio concluye que el pretratamiento de BFA podría tener un impacto positivo en las MEP y la durabilidad del mortero.

Olave [22] en su investigación “Influence of sawdust on the compressive strength and dimensional variation of handmade fired clay bricks”, se propuso evaluar la fuerza y el cambio dimensional de ladrillos hechos a mano al introducir MV. La metodología fue de ATP, DSE. Hicieron 20 ladrillos con diferentes proporciones de MV y llevaron a cabo ensayos de granulometría, plasticidad y resistencia. Encontraron que la resistencia podría reducirse al aumentarla, sin afectar las dimensiones del ladrillo. Concluyeron que, añadir un 3% de MV genera un aumento significativo en la fuerza de los matrices cementantes, lo que representa

una innovación interesante en construcción.

Monje [23] en su investigación “Comparative study of the physical-mechanical properties of lightweight concrete in partition walls using foaming admixture and sawdust, Puno 2022”; se centró en estudiar el comportamiento físico y mecánico del concreto ligero en tabiquería al usar aditivo espumante y aserrín. La metodología fue ATP, DSE. Experimentaron con diferentes proporciones de aserrín, siendo estas del 10% y 15% respectivamente. Encontraron que, la inclusión de estos materiales mejora considerablemente las MEP del concreto ligero.

Suquilanda [24] en su investigación “Structural classification of handmade and semi-industrial fired clay bricks according to regulation E- 070 of masonry- Lima 2018”; buscó clasificar ladrillos de arcilla cocida artesanales y semiindustriales según el reglamento E-070 de albañilería. La metodología fue de enfoque cuantitativo, ATP. Realizaron pruebas a unidades de albañilería de diferentes marcas. Encontraron que, en de los ensayos en cuanto a resistencia mostro un 133kg/cm^2 , 239 kg/cm^2 y 252 kg/cm^2 , absorción 16%, 13% en unidades de albañilería respectivamente. Concluyendo que, la marca Lark se ajusta mejor a los parámetros establecidos por el reglamento E-070, mostrando una mayor STC y una absorción adecuada en comparación con otras marcas como Nono y Los Ángeles.

Ydrogo, [25] en su estudio titulado “Preparation of concrete incorporating corncob pozzolan and calcined sawdust as a partial substitute for cement”, evaluó la efectividad de combinar maíz y ceniza de aserrín para lograr resistencia en el diseño de concreto. Utilizaron una metodología cuasiexperimental para observar cómo se comportaban estos residuos en dosis del 4.00 %, 6.0 %, 8.00 % y 10.00 %. Se realizaron ensayos con 180 probetas durante 7, 14 y 28 días. Encontraron que, utilizar un 6.00 % de maíz y 4.00 % de aserrín mostró resultados óptimos en resistencia, concluyendo que, pequeñas pero precisas adiciones mejoran significativamente la resistencia del diseño.

Delgado [26] en su estudio “Physical-mechanical properties of ecological bricks by

adding sawdust in non-structural walls, Chiclayo, Lambayeque 2020”; buscó determinar las propiedades ofrecidas por ladrillos ecológicos al agregar aserrín como aditivo para muros no estructurales. Su metodología fue de tipo aplicada y se centró en estudiar las propiedades puzolánicas del aserrín conforme a normativas vigentes, empleando porcentajes de adición del 0.5%, 1%, 1.5%, 2% y 3% al ladrillo. Observaron que con una adición del 5% al ladrillo, se incrementó su resistencia y densidad entre un 1% y un 3%, concluyendo que el aserrín impacta positivamente en las MEP del ladrillo.

Mendoza [27] en su investigación “Design of mortar for masonry incorporating recycled crushed glass” planteó la creación de un mortero empleando vidrio reciclado triturado como uno de sus componentes principales. La metodología fue ATP, e incluyó un análisis detallado de cinco canteras, seleccionando el material de la cantera La Victoria, que presentaba un módulo de fineza de 2.47. Se realizaron pruebas en muestras de albañilería usando ladrillos King-Kong de la marca Lark con una resistencia de 140.16 kg/cm², sustituyendo distintas proporciones del árido natural por vidrio triturado en la composición del mortero. Posteriormente, se construyeron pilas y muretes de albañilería con las mezclas óptimas de sustitución, utilizando tanto el mortero estándar como el modificado. Los resultados experimentales indicaron que los morteros con sustitución superaban al estándar en cuanto a propiedades mecánicas. Esto llevó a la conclusión de que este material podría ser efectivamente empleado en la fabricación de mortero para albañilería.

Este estudio resulta crucial desde múltiples perspectivas. Desde el ámbito medioambiental, propone una alternativa sostenible al reutilizar desechos de madera. Desde la ingeniería de materiales, busca optimizar la resistencia y consistencia del mortero. Además, desde la perspectiva constructiva, podría ofrecer una nueva fórmula más eficiente para edificaciones en Lambayeque. Esta investigación también supone un aporte científico valioso al explorar una temática poco estudiada en la región, agregando conocimiento a la comunidad académica.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la manera que influye la incorporación de ceniza de VM al adicionar en porcentajes de 1%, 5%, 9%, 13% como agregado fino para la elaboración del mortero en albañilería?

1.3. Hipótesis

La adición de la ceniza MV 1%, 5%, 9%, 13% como agregado fino proveniente de cantera tres tomas afectan positivamente a la resistencia en la elaboración del mortero en albañilería.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Realizar un diseño de mortero utilizando cenizas de VM con el agregado fino de la cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Objetivos específicos

- Determinar la mejor temperatura en ceniza de VM para procesos de diseño de mortero
- Analizar las propiedades mecánicas del agregado fino de la cantera 3 tomas Ferreñafe.
- Evaluar las propiedades mecánicas del mortero patrón.
- Estimar el diseño en mezcla patrón con adiciones de ceniza de VM en porcentajes de 1%, 5%, 9%, 13% y agregado fino incorporando cemento portland Ms.
- Evaluar el mejor resultado óptimo en la elaboración del mortero en albañilería.

1.5. Teorías relacionadas al tema

- Mortero

El proceso constructivo en al ámbito de la construcción existe en el proceso de mampostería en albañilería, se utiliza como pega de un ladrillo a otro a lo contrario del diseño

de mezcla tiene que ser bien proporcionado ya que eso se rige la resistencia requerida que tiene que tener la mezcla, cumpliendo fielmente la norma establecida [28].

NTP – 334.057 [29] afirma que, para los ensayos en fluidez para morteros que las proporciones de adición, en material arena, liquido agua potable, posible aglomerante obtenido de la mezcla denominada Mortero.



Fig. 1. Diseño de albañilería. [28]

De la Fig. 1. Se aprecia el proceso que se lleva a cabo en el diseño de albañilería. [28]

El mortero está conformado por adiciones de cemento y arena, donde al interactuar con el agua proporciona una mezcla homogénea resistente para ser utilizado en el proceso de albañilería, según la normativa estipulada 334.088, esto refiere la investigación de [30].

- **Propiedades del mortero**

Según, Abdala and Salih [31], mencionan que la mezcla está conformada por materiales en fino y cemento posteriormente con aditivo según la zona donde se aplicará, con la finalidad de unir unidades en mampostería y revestimiento en muros. Por otro lado, Bostanci [32] menciona que también se le conoce como revoque en termino generales el mortero se encuentra como en estado endurecido ya que alcanza su resistencia a transcurrir el tiempo. Entre tanto, según, Haque et al. [33], refiere que la fluidez tiene el rango ya determinado mediante inicio en la construcción siempre respetando la norma establecida 111.

Fraguado: El mortero cuando sufre una perdida en elasticidad eleva su rigidez es por ello cuanto a su resistencia se va perdiendo sus propiedades y va a tomar 1 sola identidad presentado un alto contenido de rigidez [34].

Dosificación: El proceso consiste en incorporar diferentes agregados y cemento conjunto al agua, en la elaboración de probetas ensayadas [35]. De otro modo, según, Loke et al. [36], manifiestan que la dosificación en cemento el proceso constructivo de la dosificación, según la norma el cemento tipo I y II.

Tabla I

Adición volumétrica

Muestra	Cementos	Arenas
P ₁	1.00	3.0 - 3.5
P ₂	1.00	4.00 – 5.00

Dosificación en el diseño de mezcla. [35]

Es el conjunto de materiales que se unen para formar una pasta uniforme la cual está conformada por líquido, arena, cemento, agregados y en algunos casos aditivos estabilizadores. Cabe mencionar que su función es unir las unidades de ladrillo sellando los lados con el propósito de generar resistencias en diferentes cargas laterales [37].

- **Tipos del mortero**

Tabla II

Usos de morteros

Muestra	Componentes			Donde se usa
	Cantidad	C. cal	C. arena	
P ₁	1.00	0 -1/4	3 - 3 ½	Muros portantes
P ₁	1.00	0 - ½	4.00 – 5.00	Muros portantes
Np	1.00	-	6.00	Muros no portantes

Evaluación de propiedades mecánicas en muros de albañilería. [38]

- **Usos del mortero**

Utilizado en diferente edificación, proporcionando resistencia en muros, mampostería y diferentes usos en la construcción, según los estudios [39].

Dosificación

Cuando se habla de dosificación podemos emplear la homogenización de los materiales en cemento y arena que forman una pasta uniforme utilizada en el proceso de albañilería de color gris que brinda resistencias adecuadas, según los estudios por [35].

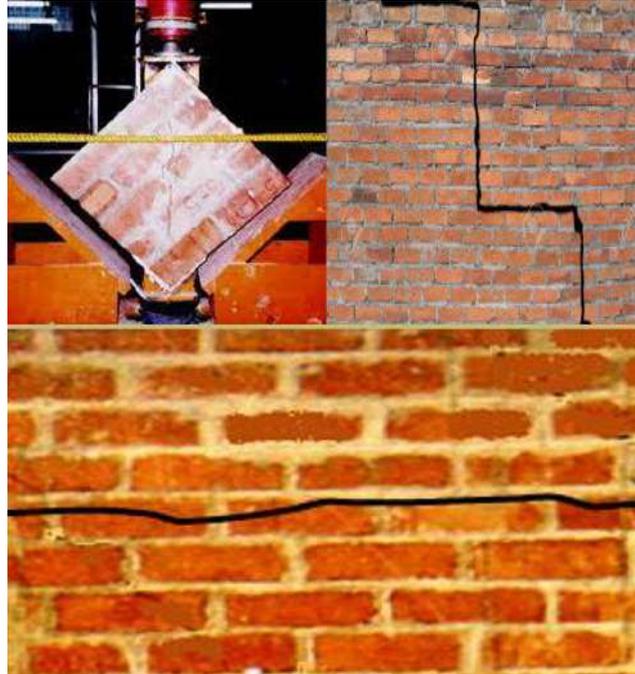


Fig. 2. Fallas en resistencia en compresión diagonal. [40]

De la Fig. 2 se aprecia fallas en la resistencia diagonal de un mortero. [40]

- Componentes del Mortero

Cemento

Según, Kan et al. [41], hacen referencia al cemento que es indispensable en temas constructivos ya que tiene la proporcionalidad de generar resistencia al llegar a los 28 días de curado, esto se emplea cuando agua comienza a cumplir su endurecimiento después de un tiempo determinado de las partículas de OPC se pueden remplazar parcialmente por vapores de sílice para proporcionar una alternativa sostenible.

Tabla III

Tipos de cemento

Tipo	Característica	porcentajes
Tipo I	Forma común	1:5
Tipo II	Resistencia a sulfatos y calor	1:4; 5
Tipo III	Alta resistencia	1; 2; 3; 5
Tipo IV	Bajo hidratación	5
Tipo V	Elevada resistencia sulfato	5; 6

De la Tabla III se aprecia la clasificación de los tipos de cemento. [42]

Cemento portland

La composición de las propiedades del cemento se basa en la unión de porcentajes que forman sus características, una de ellas es el yeso en dosificaciones mínimas que al final regula el fraguado cumpliendo con los estándares indicados en sus resistencias altas a mayor temperatura de hidratación, siendo utilizada en procesos constructivos [42].

Este material es utilizado en toda parte del mundo por su amplia demanda, se le conoce como hormigón y tiene las características y propiedades muy eficientes en el mezclado por silicato rico en calcio [43].

Composición química del cemento

El cemento molido que, al ser incorporado al agua, se forma una mezcla que tiene la función de fraguar y con el tiempo a endurecer gracias a sus agentes químicos que aportan y alcanza la resistencia requerida para beneficio de la construcción [44].

Tabla IV

Propiedades del cemento

Componentes	Fórmula	Cantidad (%)
Cal	CaO	62.50
Sílice	SiO ₂	21.00
Alúmina	Al ₂ O ₃	6.50
Hierro	Fe ₂ O ₃	2.50
Azufre	SO ₃	2.00
Cal libre	CaO	0.00
Magnesia	MgO	2.00
Pérdida en fuego	-----	2.00
Residuo insoluble	-----	1.00%
Álcalis	Na ₂ O+K ₂ O	0.50%

De la Tabla IV se observa la composición química del cemento. [44].

Según, Nasert [45], manifiesta que el cemento tiene una textura fina y propiedades en silicatos y mayor presencia en aluminato de calcio en su composición.

Agregados

Las características de los agregados tienen la función y capacidad de brindar resistencia al ser utilizado conjunto con el cemento otorgando así la función destinada, el proceso de clasificación pasa la malla estandarizada para encontrar netamente su clasificación y propiedades en sí [46].

Agregado fino

La descomposición artificial o natural de las rocas, pasa por malla 3/8. Principalmente agregado que se trae de la cantera de forma natural, o también puede ser de origen manufacturado y tamaño en 10 mm.

Tabla V

Granulometría del agregado fino

Malla	Que pasa (%)
3/8"	100.00
4.00	95-100
8.00	80-100
16.00	50.85
30.00	25-60
50.00	10-30
100.00	2-10

De la Tabla V se observa los requerimientos del árido fino, teniendo en cuenta la NTP 400.037. [31]

Granulometría

Según Tasayco [47], define como mallas estandarizadas con dimensiones según normativa, con el propósito de clasificar mediante porcentajes retenido, teniendo 38 partículas. Por otro lado, Evaristo [48], menciona que las mallas son utilizadas en laboratorios de manera única según normativa peruana que rigen cada país, en su descripción se denomina n°4; 8; 16; 30; 50 y 100.

Tabla VI

Granulometría

Malla	Que pasa acumulativo
3/8" 9.50	----- 100
4 4.75	95.00 100
8 2.36	80.00 100
16 1.18	50.00 85
30 600	25.00 60
50 300	10.00 30
100 150	2.00 10

De la Tabla. VI se evidencia los requerimientos granulométricos del árido, teniendo en cuenta la Norma ASTM C-33. [48]

Tabla VII

Módulo de finura de agregado fino

Módulo finura			Agregado
Bajo	Que	2	Muy fino
2	-----	2.3	Fino
2	-----	2.6	Ligeramente Fino
2.6	-----	2.9	Muy fino
2.9	-----	3.2	Ligeramente Grueso
3.2	-----	3.5	Grueso
Alto	Que	3.5	Muy Grueso

De la Tabla VII se observa el módulo de fineza del árido fino, teniendo en consideración el reglamento ASTM C 33. [48]

Contenido de humedad

Según, Zahra et al. [49], este ensayo primordial se basa en determinar una gran cantidad de líquido presente en el material en relación de su peso en seco, como detalla la formula a continuación:

Fórmula I. Determinación del Contenido de Humedad

$$\% \text{ Humedad} = \% \omega = \frac{H - S}{S} \times 100$$

Donde:

H: peso del material húmedo

S: peso del material seco

Absorción

Según, Li et al. [50], argumenta que, es la capacidad en incremento en masa del material en penetración de agua a través de los poros en las partículas, netamente la masa seca saturada.

Fórmula II. Determinación de la Absorción

$$\% \text{ Absorción} = \% a = \frac{D - S}{S} \times 100$$

Donde:

D: Peso material en condición saturado y seco

S: Peso material en estado seco

Agregado grueso

Permanece en el filtro N°4 igual a 4.75 mm y provienen del desacompañamiento artificial de la roca o natural. Los agregados gruesos colectivamente se dividen en diferentes proporciones piedra triturada y grava, obtenida de canteras y cauces de río [51].

Tabla VIII

Granulometría agregado grueso

Tamaño	% Que pasa							
	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N°8
2"	95 - 100		35 - 70		10 - 30	-----	0.5	-----
1 1/2"	100	95 - 100		35 - 70		10 - 30	0.5	-----
1"	-----	100	95 - 100		25 - 60	-----	0.1	0.5
3/4"	-----	-----	100	90 - 100		20 - 55	0.1	0.5
1/2"	-----	-----	-----	100	90 - 100	40 - 70	0.15	0.5
3/8"	-----	-----	-----	-----	100	85 - 100	10 - 30	0.1

De la Tabla VIII se aprecia los requerimientos granulométricos del árido grueso, teniendo en cuenta la Norma técnica 400.037. [51]

Agua

Es primordial en el concreto porque reanuda o aglomera con el cemento, se aumentar la capacidad en resistencia del concreto [52].

- Características del concreto en estado fresco

Contenido de aire

Es el análisis de aire presente en el concreto en determinación expuesto a resistencia de congelamiento, donde permite el método de presión, gravimétricos y por último volumétricos en su determinación. [53]

Temperatura

Cuando el estado del concreto fresco tiene una temperatura que debe ser colocado no tiene que ser muy alta ya que causa dificultades en pérdidas de asentamiento, fraguado, etc. no debería tener más de 32°C en su determinación efectuada. [54]

Consistencia

Principalmente el diseño de mezcla depende del agua usada, determinando su consistencia se emplea el ensayo del Slump Test, donde se coloca la muestra en su estado fresco sobre el molde (Tronconica). [53]

- Características de mortero endurecido

Resistencia a compresión

Según Mariluz and Ulloa [55], hace mención acerca de la F^c que produce el mezclado del concreto, por lo que tiene la función de aguantar fuerzas y tensión. Por otro lado, la resistencia y sus características mecánicas es la más importante en la cualidad del concreto, efectuando tanteos a 7, 14 y 28 días según el tiempo que estipula la normativa [56].

Resistencia a flexión

Se expresa como la rotura en parámetros de pulgadas cuadradas ensayadas en vigas en pruebas que se llegan a tener fisuras, rasguen o por último de rompa haciendo flexión aplicada en sentido opuesto con el propósito de doblar la muestra en función. [57]

Resistencia a la tracción

La tracción es la capacidad de esfuerzo máximo que puede soportar el material a prueba, teniendo una deformación permanente o en términos generales una fractura, en algunos casos provocada por temperaturas inadecuadas o por tiempo de fraguado. [58]

Durabilidad

Es el proceso del estado del concreto en estado endurecido cumpliendo las funciones únicas como por ejemplo la compresión, tracción, flexión, este procedimiento se expone a

través de la radiación, a temperaturas elevadas, abrasión, como resultado en si se puede obtener cargas simultaneas consolidaciones estructurales. [59]

Módulo de elasticidad

Es un ensayo que determina la trabajabilidad de material en estado elástico direccionado a la fuerza que se aplica dando lugar al estiramiento del material expuesto. [60]

- Unidades de Albañilería

Las unidades de albañilería, son empleadas en construcciones y por su amplia demanda se puede dividir en albañilería simple, armada y reforzada. [61]

Tabla IX

Muestra	Alabeo (mm)	Variación (mm)			Área bruta kg/cm ²
		100	150	150	
Ladrillo I	10.00	+8	+6	+4	4.90
Ladrillo II	8.00	+7	+6	+4	6.90
Ladrillo III	6.00	+5	+4	+3	9.30
Ladrillo IV	4.00	+4	+5	+2	12.70
Ladrillo V	2.00	+3	+2	+1	17.60
Bloque P	4.00	+4	+3	+2	4.90
Bloque NP	8.00	+7	+6	+4	2.00

De la Fig. IX se muestra la variación dimensional a considerar en las unidades de albañilería, teniendo en cuenta lo que establece la E0.70 Albañilería. [61]

Albañilería confinada, está formada por muros esbeltos de concreto en pilares en todo ámbito en cadenas en albañilería [62].

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Se considera de tipo aplicado, análisis cuantitativo ya que se da resultados profundos y categóricos de cada procedimiento entre las variables de estudio [63], Asimismo, de acuerdo al estudio, se refiere a cada muestra analizada a través de laboratorio de concreto.

El proyecto de estudio se basa en un diseño experimental, ya que a través de ensayos determinados podemos concluir resultados únicos y categóricos según su composición [63]. Ahora bien, de acuerdo a la investigación se llevó a cabo el siguiente diseño:

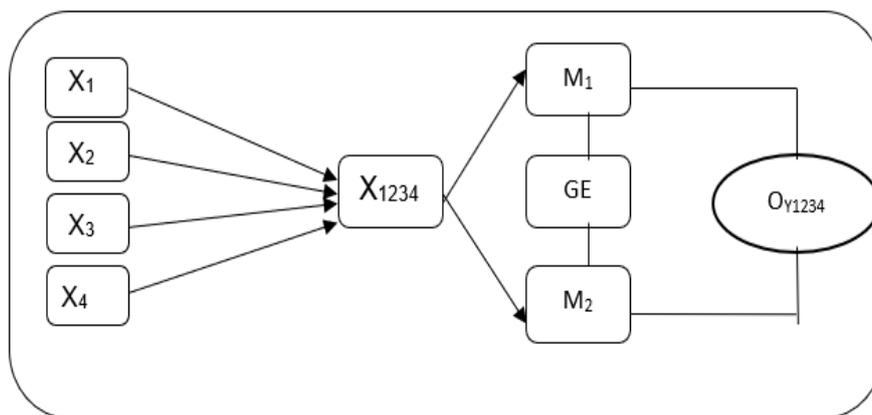


Fig. 3. Diseño experimental de la investigación

De la Fig. 3 se observa el diseño que se tendrá en cuenta para el estudio.

Tabla X

Diseño de la investigación

Grupo Experimental		Ge
Independiente	(X)	Ceniza de viruta de madera
Dependiente	(Y)	Diseño mezcla agregado fino
Muestra		M
Medición de muestra		OY

Autoría propia.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable dependiente: Diseño de mortero

Variable independiente: Mortero empleando cenizas de viruta de madera

Tabla XI

Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escalade medición
Diseño de Mortero	Combinación de aglomerantes compuestos por cemento, agregado fino, agua y algunos aditivos o materiales cementantes según sea el caso	Unidad de albañilería, para el uso de tabiquería interna o externa	Diseño de mezclas de mortero patrón	Dosificación de agregado fino	Proporción	Guías de análisis documento (Formato LEM-USS)	m ³	Dependiente	Balanza
				Dosificación de agua			Lt		
				Dosificación de cemento			Bolsas		
			Evaluación de las propiedades físicas	Fluidez	Porcentaje		%		Masa de fluidez
				Contenido de aire	Relación entre masa y volumen		kg/m ³		Recipiente cilíndrico
			Evaluación de las propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Relación de fuerza sobre área				kg/m ³
				Resistencia a la flexión					
				Resistencia a la Adherencia por flexión					
				Resistencia a la compresión de prismas					
				Resistencia a la compresión diagonal					

De la Tabla XI se aprecia la operacionalización de la variable dependiente.

Tabla XII

Operacionalización de variable independiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición		
Mortero empleando ceniza de carbón y fibras de acero	La ceniza de viruta de madera en pequeños porcentajes de adición junto al agregado fino para el diseño de mezcla en el mortero	Unidad de albañilería, con fines en uso en mortero interna y externa	Diseño de mezclas de mortero patrón	Dosificación de agregado fino	Proporción	Observación y Análisis de documentos	m ³	Variable independiente	Razón		
				Dosificación de agua			Lt				
				Dosificación de cemento			Bolsas				
			Evaluación de las propiedades físicas	Fluidez	Porcentaje		Observación y Análisis de documentos			kg/m ³	
				Contenido de aire	Relación entre masa y volumen						%
				Peso unitario	Relación de fuerza sobre área						
			Evaluación de las propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Relación de fuerza sobre área		Observación y Análisis de documentos			kg/m ²	
Resistencia a la flexión											
Resistencia a la Adherencia por flexión											

		Resistencia a la compresión de prismas				
		Resistencia a la compresión diagonal				
Porcentajes de dosificación del agregado fino y ceniza de viruta de madera	Dosificación 1:3	1%				
	Dosificación 1:4	5%	%	Ficha Técnica	%	Razón
		9%				
	Dosificación 1:5	13%				

De la Tabla XII se aprecia la operacionalización de la variable independiente.

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

Población de estudio, es el grupo total que posee las cualidades o atributos que están siendo investigados y sobre los cuales se busca obtener conclusiones o generalizaciones [63]. De acuerdo al estudio, la población involucra las 144 muestras de mortero, utilizando ladrillos de diferentes marcas para proceso de investigación, y adicionando ceniza de viruta de madera como aglomerante al agregado fino de la cantera tres tomas según refiere.

Muestra, es una selección representativa y más pequeña tomada de la población total que se estudia [63]. En base al estudio, se realizó medidas de 50 * 50 mm de cubos y en briquetas 76.20 mm largo por 25.4 mm de ancho, en porcentajes de dosificación 1:3; 1:4; 1:5, en porcentajes de agregado de residuo al 1%; 5%; 9%; y 13%, ensayadas a los 7, 14, 21 y 28 días en curado.

Tabla XIII

Unidades muestrales para mortero en estado fresco

Patrón	Ensayo	Días	1:3	1:4	1:5	1:6	Total
Cubos	Compresión	7	3	3	3	3	12
		14	3	3	3	3	12
		21	3	3	3	3	12
		28	3	3	3	3	12
Prismas	Flexión	7	3	3	3	3	12
		14	3	3	3	3	12
		21	3	3	3	3	12
		28	3	3	3	3	12
Briquetas	Tracción	7	3	3	3	3	12
		14	3	3	3	3	12
		21	3	3	3	3	12
		28	3	3	3	3	12
Total							144

De la Tabla XIII se aprecia el total de muestras a elaborar.

Muestreo, será de tipo probabilístico. Este tipo de muestreo permite estimar con precisión el margen de error y realizar inferencias estadísticas válidas sobre la población más grande [56].

Criterios de selección, son estándares o condiciones predefinidas que se utilizan para elegir a los participantes, elementos o muestras para formar parte de un estudio, investigación o proceso. Asimismo, en base al estudio, se establecen con base en las características específicas que deben cumplir los individuos o elementos que se buscan para representar adecuadamente la población de estudio o para satisfacer los objetivos de la investigación.

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

Técnicas:

Experimental: Para realizar pruebas de laboratorio y evaluar la resistencia, consistencia y otras propiedades del mortero.

Observacional: Para analizar el comportamiento de las muestras a lo largo del tiempo o bajo diferentes condiciones.

Entrevistas o cuestionarios: Para recopilar información sobre la percepción o experiencias de los participantes involucrados en el proceso de fabricación del mortero.

Instrumentos:

Máquina de ensayos mecánicos: Para medir la resistencia compresión, flexión y tracción del mortero.

Aparato de fluidez del mortero: Para evaluar la consistencia y fluidez del mortero.

La validez y la confiabilidad

Son dos aspectos fundamentales para evaluar la calidad de un instrumento de medición en una investigación.

Validez: Se refiere a la capacidad del instrumento para medir lo que se pretende medir de manera precisa y exacta. En el Anexo IV y V se evidencia.

Confiabilidad: Indica la consistencia y estabilidad de un instrumento de medición. En el anexo III se muestra.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Para ello los instrumentos que se viene empleando para dar fiel constancia es la plantilla de formato de laboratorio y la buena observación ante lo expuesto en los resultados empleados. En la cual se detallará mediante el flujograma a continuación

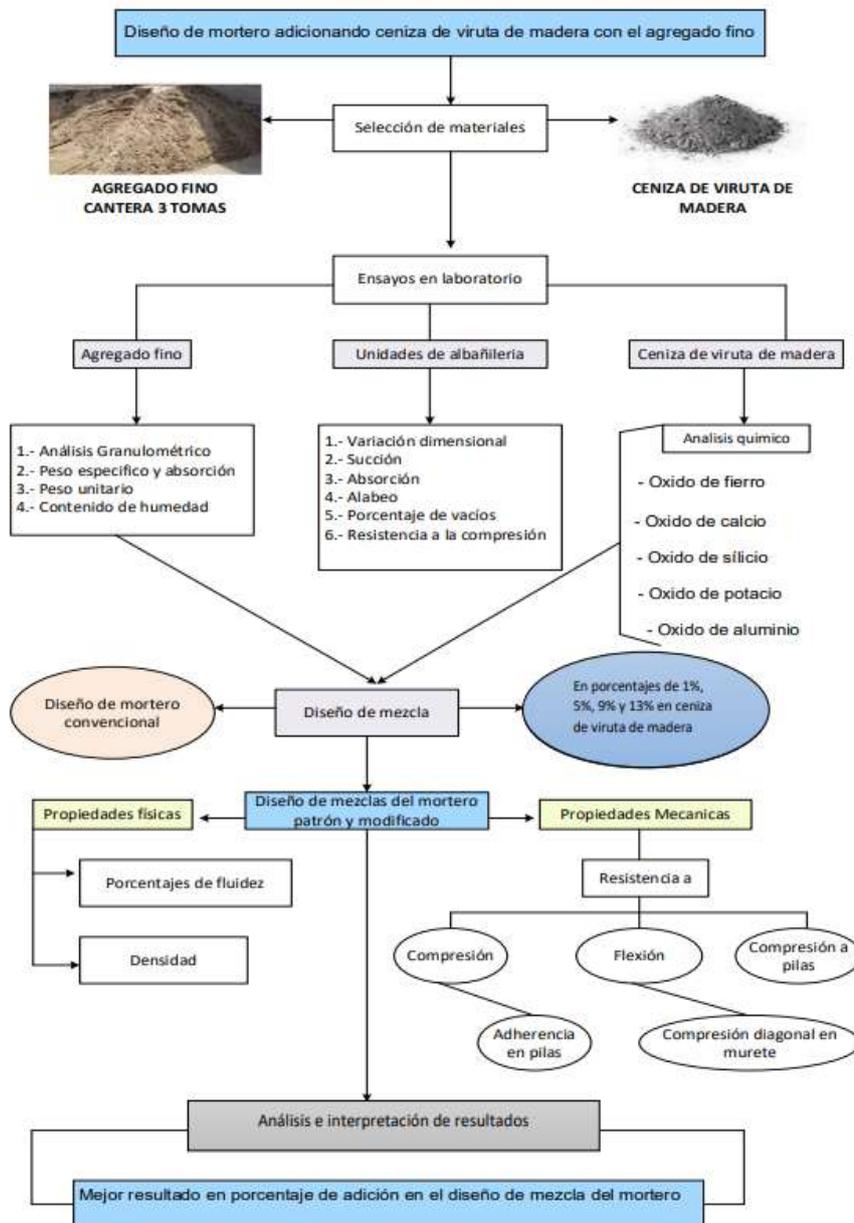


Fig. 4. Diagrama de Flujo de Proceso

De la Fig. 4 se observa los procedimientos que se llevaron a cabo en el estudio.

- **Descripción de Procesos**

Recolección de información y revisión bibliográfica: Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el uso de cenizas de viruta de madera en morteros, así como sobre las propiedades del agregado fino proveniente de la Cantera Tres Tomas en Lambayeque.

Definición de objetivos: Se establecieron los objetivos específicos de la investigación, como evaluar la viabilidad del uso de cenizas de viruta de madera como adición al mortero y analizar las propiedades resultantes del mortero con este componente.

Diseño experimental: Se establecieron los parámetros del experimento, incluyendo la dosificación de las cenizas de viruta de madera, el tipo de mortero, las proporciones de mezcla y las condiciones de ensayo.

Selección de la muestra: Se definió la población o elementos específicos a ser estudiados, así como los criterios para la selección de muestras representativas de la población.

Obtención y preparación de materiales: Se adquirieron las cenizas de viruta de madera y el agregado fino de la Cantera Tres Tomas, y se procedió a su preparación para su inclusión en el diseño del mortero.

Desarrollo experimental: Se llevaron a cabo los ensayos y pruebas de laboratorio para evaluar las propiedades del mortero resultante con diferentes proporciones de cenizas de viruta de madera.

Análisis de datos: Se analizaron los resultados obtenidos de los ensayos, se compararon las diferentes formulaciones de mortero y se extrajeron conclusiones sobre la viabilidad y beneficios del uso de las cenizas en el mortero.

Elaboración de conclusiones y recomendaciones: Se redactaron las conclusiones basadas en los hallazgos y se propusieron recomendaciones para posibles aplicaciones prácticas o futuras investigaciones.

2.6. Criterios éticos

Todas las etapas de la labor científica deben regirse por los lineamientos generales y particulares consignados en los Artículos 5 y 6 del Código de Ética en Investigación de la USS S.A.C. Estos preceptos proveen la base ética que rige desde la concepción hasta la ejecución de la investigación, abarcando la selección de muestras, el tratamiento de datos, el respeto a los participantes y la integridad en la divulgación de los resultados, asegurando así la transparencia y calidad en el proceso investigativo [57].

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Referente a la temperatura de quemado de la ceniza de viruta de madera para un buen proceso de diseño de mortero, se tiene que:

Al realizar un buen proceso de quemado de viruta de madera a diferentes temperaturas como: 500°C, 550°C, 600°C, 650° con el fin de saber su temperatura exacta para luego utilizar en todo el proceso de la investigación.

Tabla XIV

Parámetros físicos y químico establecidos de la ceniza de viruta de madera

Composición Química	Clases de adición		
	N	F	C
Silicio + aluminio + fierro	70	70	50
Trióxido de azufre (SO ₃)	4	5	5
Contenido de humedad	3	3	3
Perdida por calcinación	10	6	6

Como se aprecia en la Tabla XIV información extraída de la NTP 334.104 los grupos determinados en composición química según las clases, refleja que la clase F se produce a temperaturas diferentes antártico o bituminoso esta clase de grupo en ceniza tiende a tener puzolánicas rica en sílice que puede incluir como aglomerante ya que su aspecto, textura y propiedades tipo cementantes ayudan como aditivo, según menciona la norma mencionada párrafos arriba.

Tabla XV

Rangos químicos de puzolanas

Propiedades Química	Clase		
	N	F	C
SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	70	70	50
SO ₃	4	5	5
C.H	3	3	3
Perdida / calcinación	10	6	6

Se muestra en Tabla XV la composición química establecida en la norma NTP 334.104 el parámetro establecido del material reciclable de ceniza de viruta de madera.

Referente al segundo objetivo específico sobre analizar las propiedades mecánicas del agregado fino de la cantera 3 tomas Ferreñafe, se tiene:

Con respecto a los ensayos mecánicos utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino se puede plasmar a continuación:

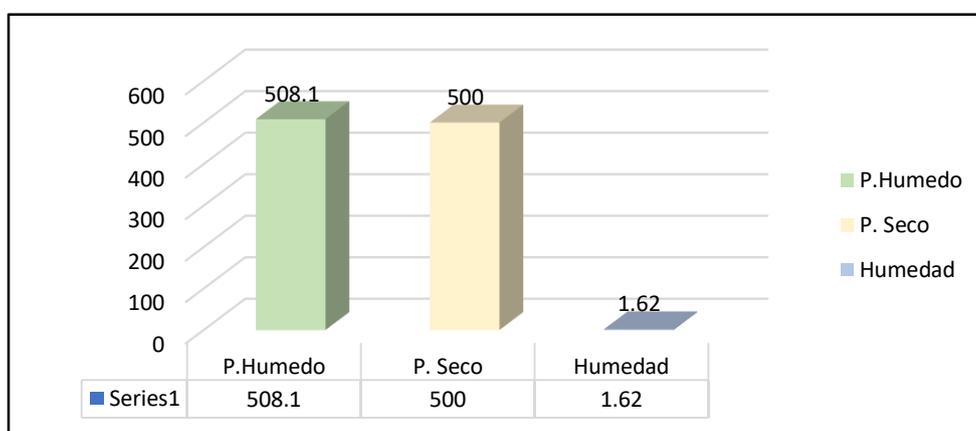


Fig. 5. Peso unitario del agregado

En la Fig. 6. el porcentaje en peso húmedo arrojando un 508.1kg/cm², en peso seco 500 kg/cm² y por último el C.H 1.62%, según la NTP 400.017 en su mención.

Concerniente a la evaluación en las unidades de albañilería:

Se realizó una exhaustiva evaluación para poder determinar el mejor ladrillo a utilizar en este proceso de investigación, los ladrillos mencionados son ladrillo Lambayeque; tayson; lark, es por ello se determinó mediante ensayos correspondientes.

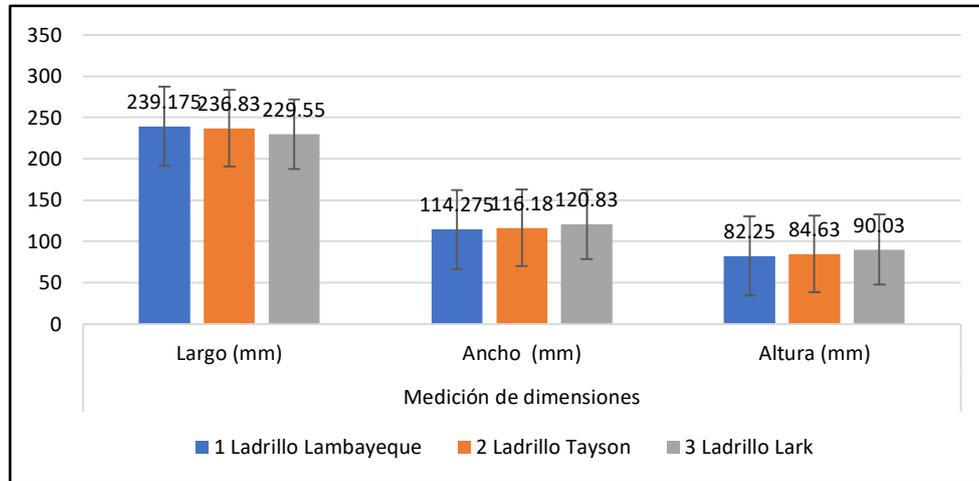


Fig. 6. Variación dimensional en unidades de albañilería

Como aprecia en la Fig. 7. según la NTP 399.613 las dimensiones del ladrillo Lambayeque son categóricas ya que brindan una longitud adecuada a comparación de las diferentes marcas estudiadas.

Muestras ensayadas de ladrillos de arcilla para proceso de albañilería.

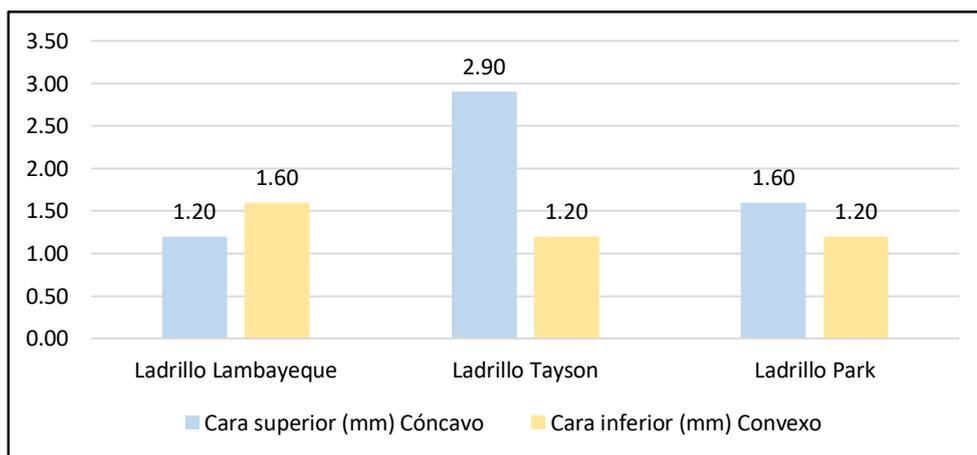


Fig. 7. Medida en alabeo

De la Fig. 8. para ladrillo Tayson un 2.90mm en cara superior 2.90mm y cara inferior en 1.20 mm mostrando mejor resultado óptimo.

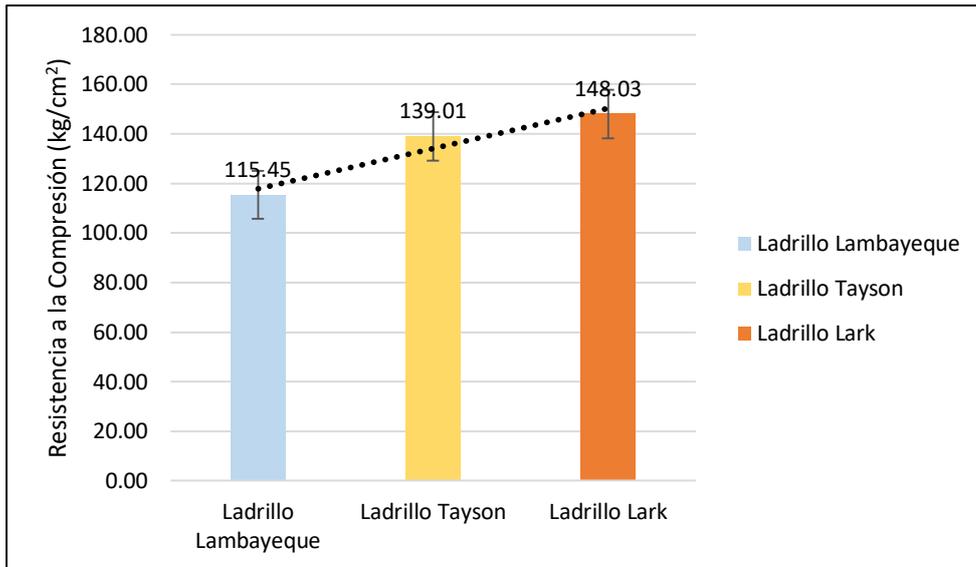


Fig. 8. Resistencia a compresión de los diferentes ladrillos en estudio

En la Fig. 9. se plasma los resultados en ladrillo Lambayeque con un 115.45kg/cm², ladrillo tayson con 139.01kg/cm², ladrillo lark con 148.03kg/cm²

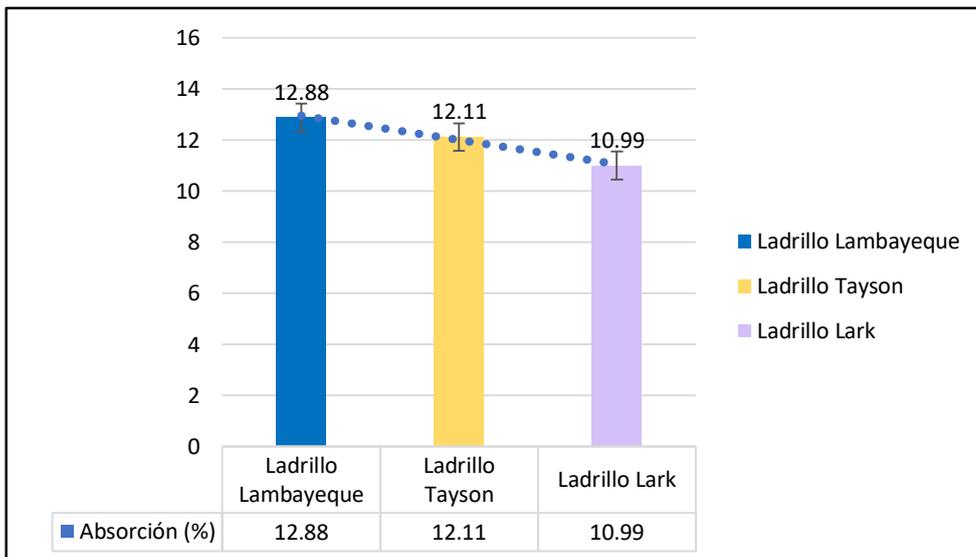


Fig. 9. Ensayo de absorción

Se muestra en la Fig. 10. los diferentes tipos de fabricación de ladrillo, arrojando como resultados en absorción que el ladrillo Lambayeque arroja un resultado óptimo en 12.88 %

Muestra de ensayo de la medida del área de succión en unidades de albañilería.

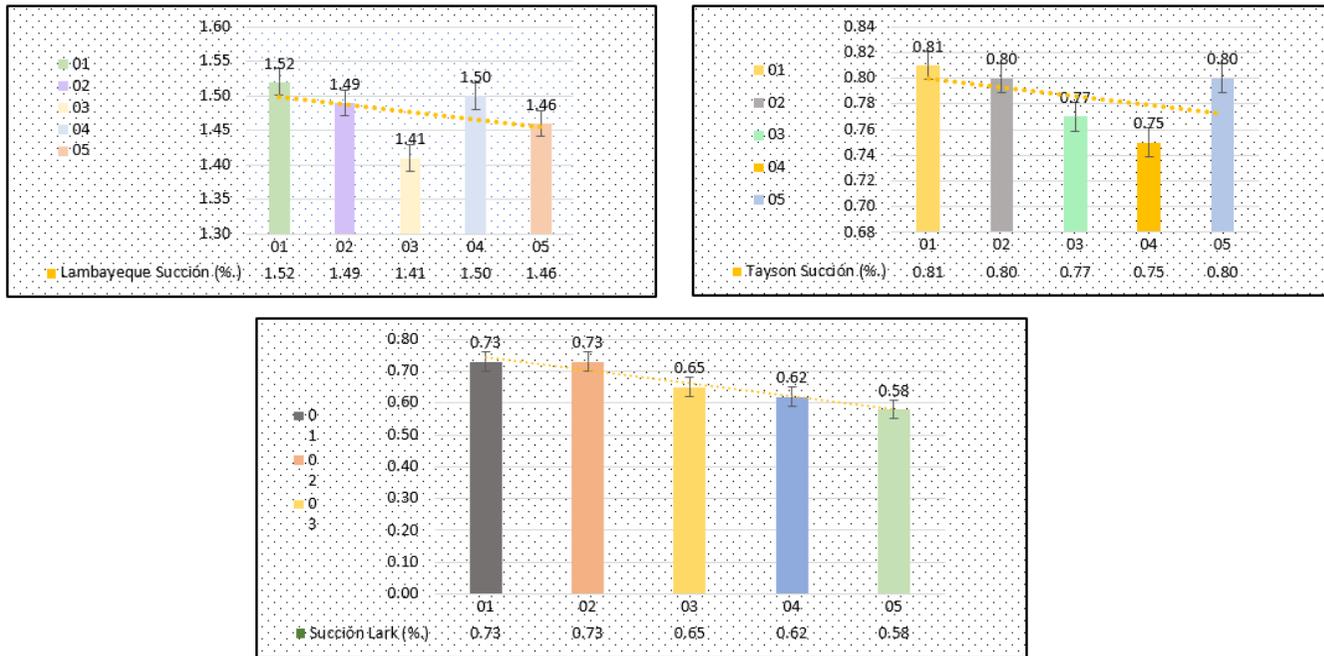


Fig. 10. Medida del área de succión

En el área de succión en la Fig. 11. de cada tipo de ladrillo arrojando resultados categóricos según la NTP. 399.613.

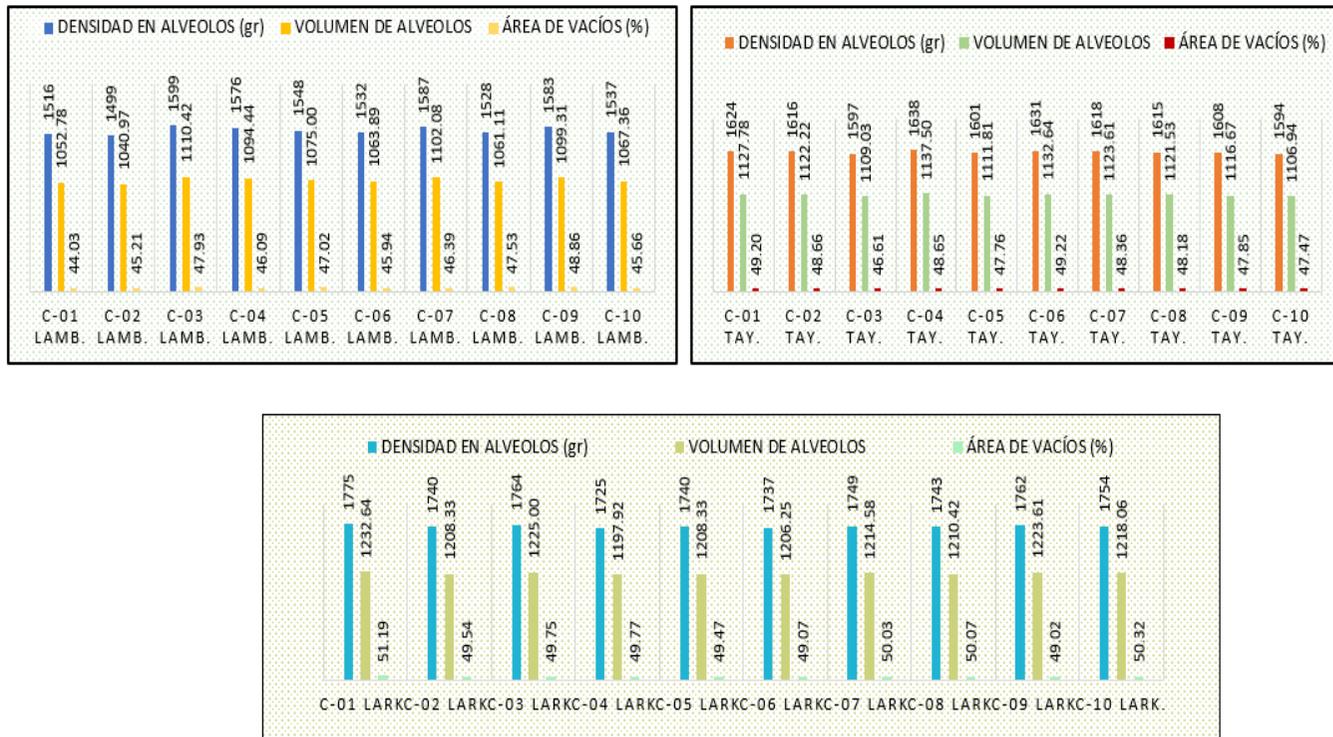


Fig. 11. Medida del área de vacíos

Como se puede apreciar en la Fig. 12. los ensayos determinados de medida del área de vacíos de los diferentes ladrillos de Lambayeque arrojando resultados categorías según análisis de laboratorio.

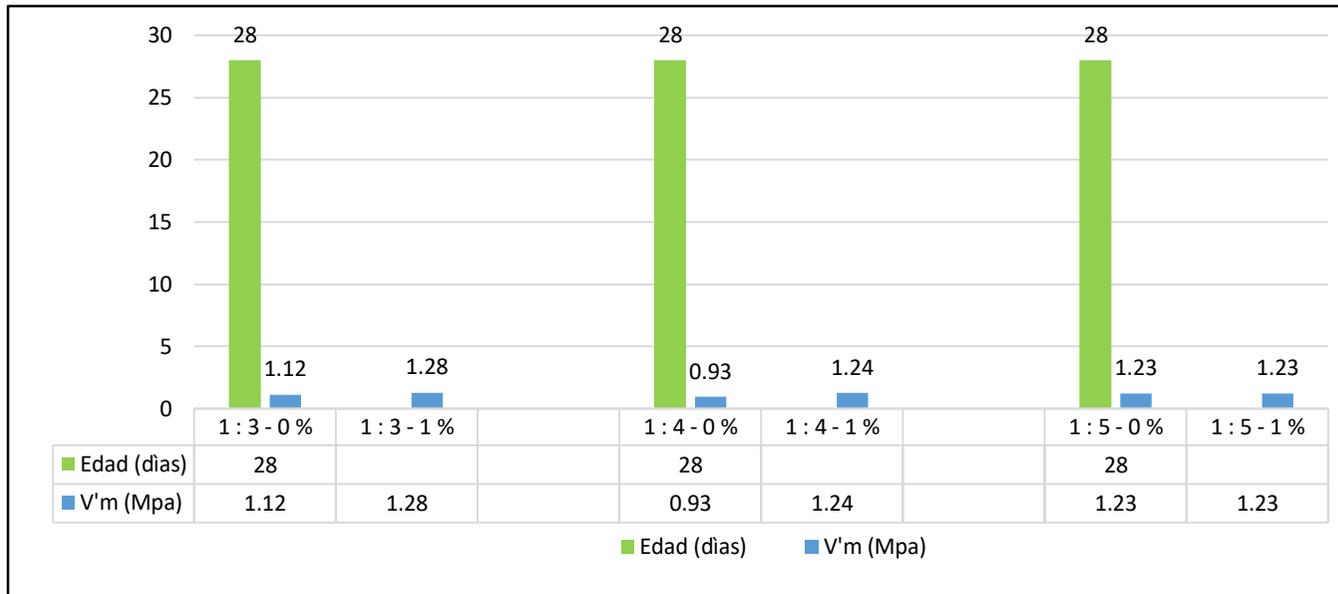


Fig. 12. Ensayo de Murete

De la Fig. 13. se observa que, el murete la dosificación de 1;3 al 0% a los 28 días arrojando un porcentaje de 1.12kg/cm² y en dosificación 1:3 al 1% arrojando un incremento al 1.28kg/cm².

Referente a la resistencia a la compresión de mortero de albañilería:

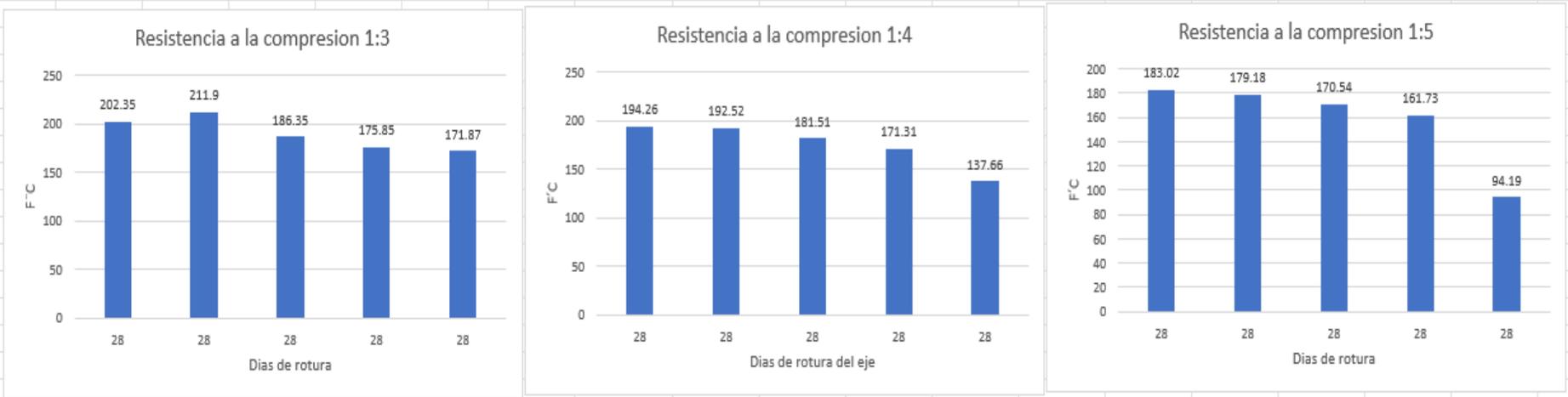


Fig. 13. Ensayo a compresión

En la Fig. 16 con referencia a la resistencia a compresión en patrón 1:3 – 0% arrojando un valor de 200.35kg/cm²; hasta la dosificación 1:3 al 9% arrojando un índice elevado de 175.85kg/cm² si comparamos a la dosificación 1:4 al 1%, un mejor aumento a los 28 días con valor de 192.52kg/cm².

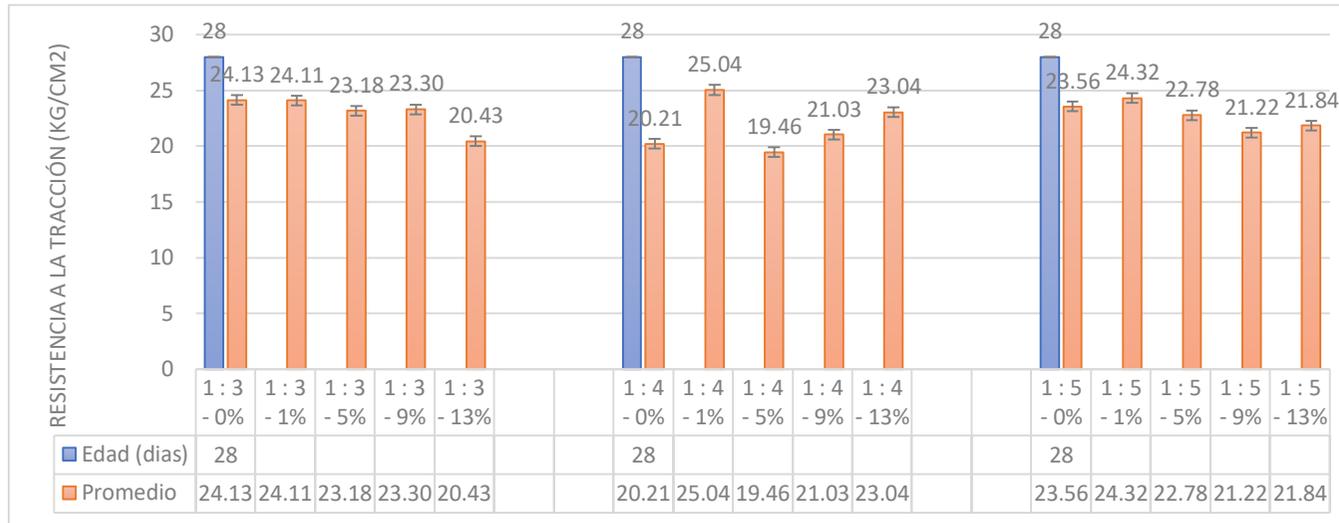


Fig. 14. Ensayo a la Tracción

De la Fig. 17 acorde al ensayo a tracción a los 28 días de edad, en diferentes dosificaciones como en la dosificación de 1:3 al 0% arrojando un aumento muy elevado en su rango con un valor de 24.13kg/cm² a diferentes porcentajes que dieron las demás dosificaciones, cabe precisar que en la dosificación de 1:4 al 1% muestra su resistencia a tracción del 25.04kg/cm² el mejor resultado que los demás en su rango, por otro lado en la dosificación de 1:5 al 1% arrojando un valor elevado en su rango con 24.32kg/cm².

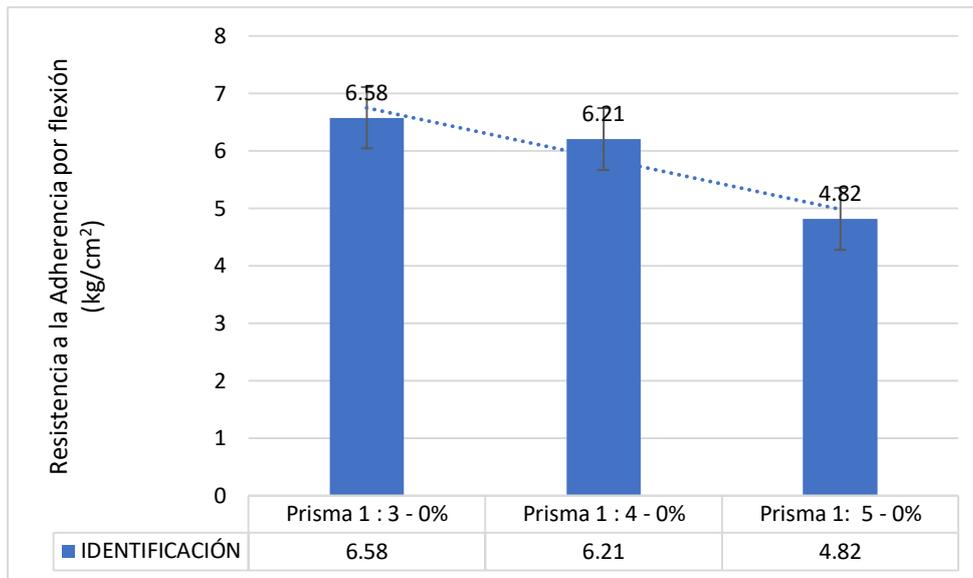


Fig. 15. Ensayo Adherencia por flexión

Se muestra en la Fig. 18. según la norma establecida NTP. 399.613 la fuerza flexión con ceniza de viruta de madera en 3 dosificaciones al prisma 1:3 al 0% arrojando un valor de 6.58kg/cm² si apreciamos el resultado en la dosificación en prisma 1:4 al 0% nos da un valor de 6.21kg/cm² y por último la dosificación en prisma 1:5 al 0% nos da un resultado de 4.82kg/cm², esto refleja el máximo valor en ensayo dado en la dosificación del 1:3 al 0% un valor mucho más resistente para mortero incluyendo desechos de ceniza de viruta en los prismas elaborados.

Las muestras en comparación a fc axial de los prismas elaborados a base de mortero patrón con los prismas hechos con residuo ceniza de viruta con el agregado fino para diseño de mortero.

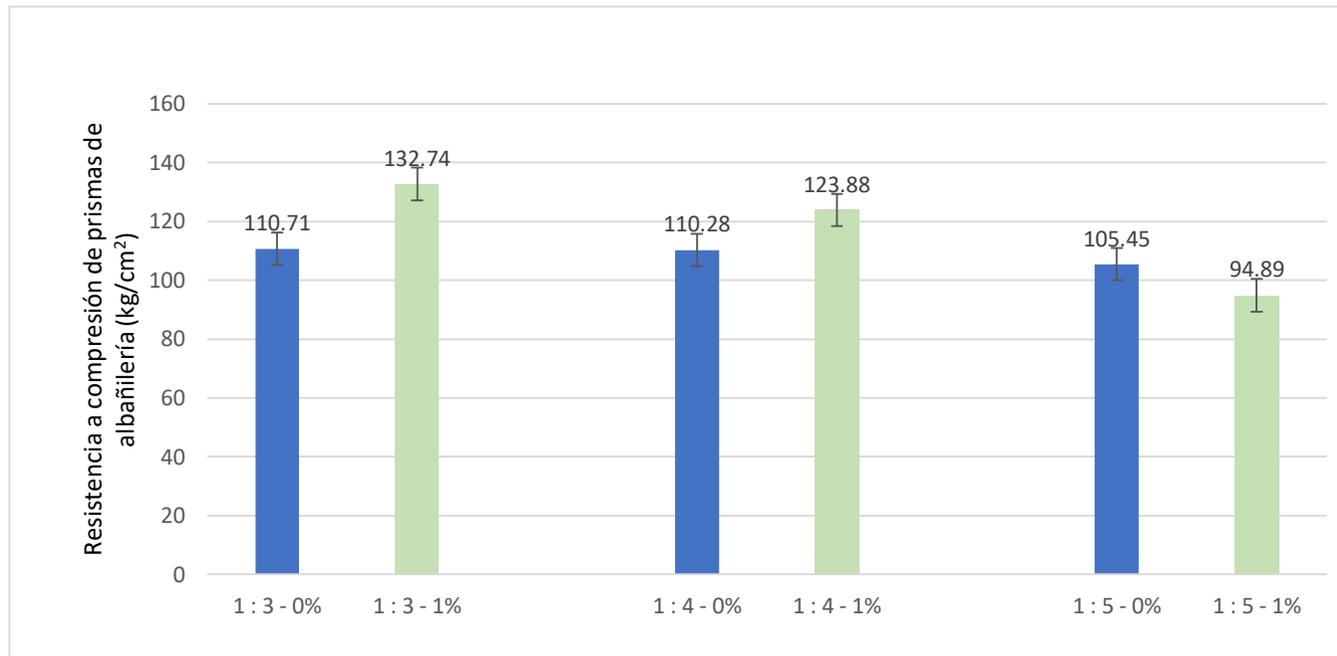


Fig. 16. Resistencia a compresión de prismas de albañilería

En la Fig. 19., se obtuvo que la mayor resistencia en prismas elaborados con mortero fue en proporción de 1:3 al 1% arrojando un valor de 132.74kg/cm² a diferentes de las demás adiciones.

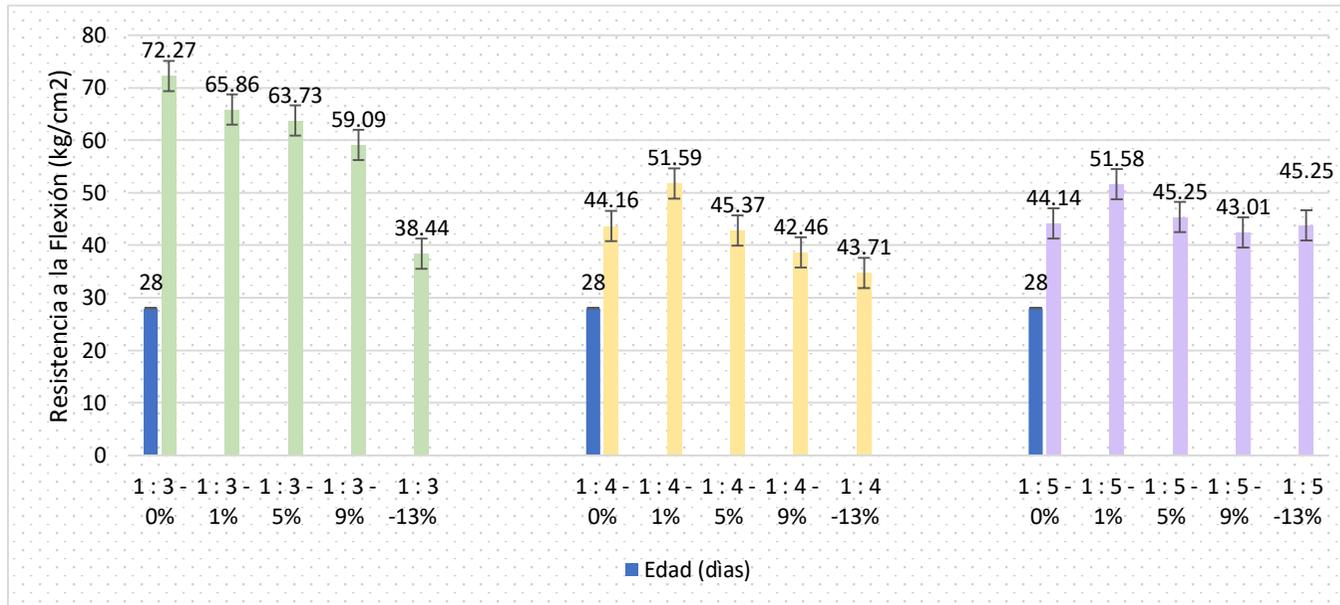


Fig. 17. Resistencia a flexión en albañilería a los 28 días

Se visualiza en la Fig. 20. a diferentes dosificaciones a los 28 días de edad arrojando así resultados diferentes e interesantes ya que en la dosificación 1:3 al 0% dio un valor de 72.27 kg/cm², y en la dosificación 1:4 al 1% dio un valor de 51.74kg/cm² y por último en la dosificación del 1:5 al 1% mostro un valor de 51.59kg/cm².

3.2. Discusión

OE₁: La temperatura de quemado de la ceniza de viruta de madera revela hallazgos impactantes y determinantes en los niveles de dióxido y silicio en una adición del 70% como material puzolánico. Al realizar un análisis químico sobre la ceniza de viruta, se evidenció que se encuentra dentro del grupo F. Este hallazgo clave es respaldado por Gerges et al. [67]. Al mismo tiempo, este respaldo se suma a la contribución de Evaristo et al. [48], quien generaliza su apoyo a la investigación al explorar el mismo tipo de desecho para aplicaciones en la construcción.

OE₂: En concordancia con el segundo objetivo de la investigación, que consistió en determinar la caracterización física de los agregados, arrojaron información valiosa sobre las propiedades de la arena utilizadas en el estudio. En el caso de la arena, que tiene un rango de tamaño entre 4.75 mm y 0.080 mm, se encontró que su módulo de fineza fue de 3.10. Este valor se sitúa dentro del rango óptimo establecido por la Norma ASTM C33, que va de 2.1 a 3.1. Estos hallazgos indican que la arena es adecuada para su uso como agregado en el proyecto, ya que cumple con las especificaciones estándar en términos de tamaño de partícula y fineza.

OE₃: Posteriormente, en concordancia con el segundo objetivo de la investigación, que implicaba la evaluación de las propiedades mecánicas del mortero patrón, que los prismas elaborados con mortero sustituyendo el material fino con 1% de ceniza de viruta de madera brindando mejor comportamiento antes las cargas de compresión axial, queda confirmado que todas las dosificaciones los prismas elaborados con diseño de mortero sustituido presentan mayores resistencias que los prismas con mortero patrón.

OE₄: Las propiedades mecánicas muestran resultados impresionantes, destacando la resistencia a compresión a los 28 días en diferentes dosificaciones. Desde el estándar 1:3 con un 0% de aditivo, alcanzando 179kg/cm², hasta el patrón 1:3 con un 9% logrando un impresionante índice de 224.37kg/cm². El salto es aún más notable al comparar con la

dosificación 1:4 y un 1%, que sorprende con un increíble valor de 293.07kg/cm² a los 28 días. Además, al observar la resistencia a flexión en albañilería, los resultados de la Figura 21 revelan datos fascinantes. La dosificación 1:3 sin aditivo alcanza 72.27kg/cm², mientras que el patrón 1:4 con un 1% obtiene 51.74kg/cm². La dosificación 1:5 con un 1% muestra 51.59kg/cm², respaldando contundentemente la investigación al demostrar que estos residuos efectivamente aumentan la resistencia y manejabilidad en la formulación de nuevas mezclas de mortero para albañilería. Además, Ydrogo [25], evaluó exhaustivamente 180 probetas con diversas resistencias, revelando los beneficios significativos en términos de trabajabilidad y consistencia ofrecidos por estos residuos debido a sus propiedades sobresalientes.

OE₅: El último objetivo de nuestra investigación se centró en determinar el porcentaje óptimo de cenizas de viruta de madera como agregado reciclado para la producción de mortero. Sin embargo, es importante destacar que se requiere un análisis más exhaustivo de estos resultados. Ya que al agregar un porcentaje más del 10%, baja la resistencia, el porcentaje óptimo varió, alcanzando favorables resultados en dosificación de 1:3 con un 9% logrando un impresionante índice de 224.37kg/cm². un 9% de cenizas.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

El uso del agregado de la cantera Tres Tomas se tradujo en una proporción sobresaliente, evidenciada por un impresionante Índice de Módulo de Fineza (MF) de 3.355 y un mínimo Contenido de Humedad (C.H) del 1.62%, lo que contribuyó de manera significativa a la calidad mejorada del mortero.

En la evaluación de resistencia a la compresión a 28 días destacaron un marcado incremento en la dosificación 1:4 al 1%, registrando un valor de 293.07kg/cm², contrastando significativamente con la dosificación 1:4 al 0%, que alcanzó los 199.62kg/cm².

En los ensayos de muretes de albañilería, se observaron aumentos mínimos en las dosificaciones 1:3 al 0% y 1:3 al 1% a los 28 días, con valores de 1.12kg/cm² y 1.28kg/cm² respectivamente, resaltando la importancia de la dosificación precisa en la resistencia final de la estructura. El análisis de tracción evidenció el mejor rendimiento en la dosificación 1:4 al 1%, logrando 25.04kg/cm², superando los valores obtenidos en otras configuraciones, destacando su potencial para aplicaciones estructurales exigentes.

Los prismas fabricados con dosificación 1:3 al 1% de ceniza de viruta de madera demostraron una resistencia a la compresión óptima de 132.74kg/cm², subrayando la capacidad de este material para mejorar las propiedades del mortero en aplicaciones específicas.

En el ensayo de adherencia por flexión, los especímenes con dosificación 1:3 al 0% de ceniza de viruta de madera alcanzaron un valor óptimo de 6.58kg/cm², señalando la influencia de esta adición en las características de adherencia del mortero

4.2. Recomendaciones

Cuando sea recolectada el material de dicha cantera debe ser de un punto único para garantizar su pureza. Este material orgánico debe someterse a procesos de ensayos químicos para su adecuado proceso.

Es esencial considerar diferentes dosificaciones, ya que de esta manera se podrá mantener la fluidez del mortero dentro de los estándares óptimos, y así poder comprobar la calidad y la resistencia a la compresión de un mortero.

Es fundamental realizar ensayos con pilas y muretes, ya que la mezcla de este material es esencial para unir unidades de albañilería. Además, los muretes deben permanecer inmóviles durante al menos 10 días para evitar daños durante su traslado.

Es necesario hacer un adecuado proceso constructivo, tanto en el momento del vaciado y curado de dichos especímenes, ya que algunos podrían presentar deterioro en su proceso de fabricación y ensayo, por lo cual afectaría su calidad estándar.

Para ensayos de prismas con mejores resultados, muy a parte de su proceso constructivo es importante señalar el adecuado porcentaje al sustituir ya que: el uso de porcentajes elevados puede impactar negativamente en la resistencia y la manejabilidad durante el proceso de mezclado. Para un ensayo de adherencia por flexión se requiere de mucho cuidado en el momento de ensayo, ya que son elementos frágiles que tienden a romperse.

REFERENCIAS

- [1] M. Pavlíková, L. Zemanová and J. Pokorný, "Valorization of wood chips ash as an eco-friendly mineral admixture in mortar mix design," *Waste Management*, vol. 80, pp. 89-100, 2019.
- [2] D. Meng, C. Unluer, E.-H. Yang and S. Qian, "Recent advances in magnesium-based materials: CO₂ sequestration and utilization, mechanical properties and environmental impact," *Cement and Concrete Composites*, vol. 138, p. 104983, 2023.
- [3] J. Di Filippo, J. Karpman and J. DeShazo, "The impacts of policies to reduce CO₂ emissions within the concrete supply chain," *Cement and Concrete Composites*, vol. 101, pp. 67-82, 2019.
- [4] M. Abasi, K. Babaremu, J. Lazarus and D. Omole, "Health Risk and Environmental Assessment of Cement Production in Nigeria," *Atmosphere*, vol. 12, no. 9, p. 1111, 2021.
- [5] W. Batista and H. Martins, "Characterization of different biomass ashes as supplementary cementitious material to produce coating mortar," *Journal of Cleaner Production*, vol. 291, p. 125869, 2021.
- [6] M. Osorio and P. Yarasca, "Influencia de cenizas de carbón de madera de eucalipto en la resistencia de concreto estructural f'c 210 Kg/cm² en Pasco 2021," Cerro de Pasco, 2022.
- [7] L. Mogollon and S. Oliva, "Estudio de la trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto usando ceniza de viruta de madera tornillo," Piura, 2023.

- [8] R. Alosilla, J. López and M. Sierra, "Planeamiento Estratégico de la Industria de los Residuos Madereros en Perú," Lima, 2017.
- [9] B. Murrieta, "Volúmenes de producción de desperdicios maderables para propuesta de reciclaje en el aserradero forestal Requena SAC - Iquitos, Maynas - 2018," Iquitos, 2018.
- [10] L. Machaca, "Determinación de los impactos ambientales producidos por las actividades extractivas de materiales no metálicos para la construcción para la construcción en el río Socabaya, Arequipa, 2017," Arequipa, 2019.
- [11] H. Castillo, "Influencia de la Ceniza de Carbón y Fibras de Acero en las Propiedades Mecánicas del Mortero de Albañilería," Chiclayo, 2023.
- [12] D. Castro, "Concreto a altas temperaturas con material reciclado: polvo de caucho y vidrio sódico Cálculo," Chiclayo, 2019.
- [13] J. Ndong, Y. Vanhove, Djelal and H. Kada, "Optimizing mortar extrusion using poplar wood sawdust for masonry building block," *Revista internacional de tecnología de fabricación avanzada*, vol. 95, no. 9-12, pp. 3769 - 3780, 2018.
- [14] F. Ates, K. Park, K. Kim, B. Woo and H. Kim, "Effects of treated biomass wood fly ash as a partial substitute for fly ash in a geopolymer mortar system," *Construcción y materiales de construcción*, vol. 376, p. 131063, 2023.
- [15] Q. Al-Kaseasbeh and M. Al-Qaralleh, "Valorization of hydrophobic wood waste in concrete mixtures: Investigating the micro and macro relations," *Results in Engineering*, vol. 12, p. 100877, 2023.

- [16] H. Gil and A. Ortega, "Estudio del comportamiento mecánico de morteros modificados con fibras de aserrín bajo esfuerzos de compresión," *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 37, no. 1, pp. 20-35, 2019.
- [17] Z. Sun, A. Guo, O. B. Aamiri and J. Satyavolu, "Impact of thermally modified wood on mechanical properties of mortar," *Construction and Building Materials*, vol. 208, pp. 413-420, 2019.
- [18] F. Pérez-Gálvez, M. J. Morales-Conde and P. Rubio-de-Hita, "Composite mortars produced with wood waste from demolition: Assessment of new compounds with enhanced thermal properties," *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 30, no. 2, 2018.
- [19] L. Zemanová, J. Pokorny, M. Pavlíková, M. Záleská, O. Jankovský, M. Lojka, D. Sedmidubský and Z. Pavlik, "Valorización de cenizas de astillas de madera como aditivo mineral ecológico en el diseño de mezclas de morteros," *Gestión de residuos*, vol. 80, no. 0956053X, pp. 89 - 100, 2019.
- [20] M. Pavlíková, L. Zemanová, M. Záleská, O. Jankovský and Z. Pavlik, "Ceniza de astillas de madera como aditivo activo puzolánico para morteros," *GeoConferencia Científica Multidisciplinar Internacional Topografía Geología y Ecología Minera Gestión, SGEM*, vol. 18, no. 6.3, pp. 461 - 468, 2019.
- [21] W. Kyeong, T. Kyu, A. Fatmanur and G. Hong, "Effect of pretreated biomass fly ash on the mechanical properties and durability of cement mortar," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 18, p. e01754, 2023.
- [22] J. Olave, "Influencia del aserrín en la resistencia a la compresión y variación dimensional de ladrillos de arcilla cocida elaborados artesanalmente," Chimbote, 2019.

- [23] W. Monje, "Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas del concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín, Puno 2022," Chimbote, 2022.
- [24] F. Suquilanda, "Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según reglamento E- 070 de albañilería- Lima 2018," Lima, 2019.
- [25] C. Ydrogo, "Elaboración de concreto incorporando puzolana de mazorca de maíz y aserrín calcinado como sustituto parcial del cemento," Chiclayo, 2023.
- [26] J. Delgado, "Propiedades físico-mecánicas de los ladrillos ecológicos adicionando aserrín en muros no estructurales, Chiclayo, Lambayeque 2020," Chiclayo, 2022.
- [27] S. Mendoza, "Diseño de mortero para albañilería incorporando vidrio reciclado triturado," Chiclayo, 2020.
- [28] C. Yuan, y. cai, q. gu and d. cantó, "Investigación sobre Mortero de Cemento Modificado de Altas Prestaciones de Edificios Prefabricados Basado en Ensayo Ortogonal," *Revista Internacional de Estructuras y Materiales de Concreto*, vol. 16, no. 50, p. 19760485, 2022.
- [29] A. M. BT and R. Dandautiya, "Características de Durabilidad de Arena de Mar en Mortero de Cemento para la Construcción," *Apuntes de clase en ingeniería civil*, vol. 277, no. 284249, pp. 505 - 512, 2021.
- [30] E. Yusslee and B. S., "El potencial de los materiales monocomponentes activados por álcalis (AAM) como mortero para parches de hormigón," *Informes científicos*, vol. 12, no. 1, p. 20452322, 2022.
- [31] A. Abdala and A. Salih, "Modelos sustitutos para predecir la resistencia a la compresión a largo plazo del mortero a base de cemento modificado con cenizas

volantes," *Archivos de métodos computacionales en ingeniería*, vol. 29, no. 6, pp. 4187 - 4212, 2022.

[32] L. Bostanci, "Efecto de un bajo contenido de inclusión de caucho residual en la estructura porosa y propiedades de aislamiento térmico de morteros híbridos de escoria," *Investigación en Ciencias Ambientales y Contaminación*, vol. 29, no. 48, pp. 73382 - 73400 , 2022.

[33] M. Haque, B. Chen and S. Li, "Comportamientos y mecanismos de resistencia al agua de los morteros de cemento de fosfato de magnesio que contienen cenizas volantes y humo de sílice.," *Revista de producción más limpia*, vol. 369, p. 133347, 2022.

[34] S. Yu, J. Sanjayán and H. Du, "Efectos de las características del mortero de cemento en la impresión 3D de hormigón en lecho de áridos," *Fabricación aditiva*, vol. 58, p. 103024, 2022.

[35] K. Aghaee and K. H. Jayat, "Beneficios y desventajas del uso de múltiples estrategias de mitigación de la contracción en el desempeño del mortero reforzado con fibra," *Compuestos de cemento y hormigón*, vol. 133, p. 104714, 2022.

[36] C. Loke, B. Lehane, F. Aslani, S. Majhi and A. Mukherjee, "Evaluación No Destructiva de Mortero con Cemento Mezclado con Escoria de Alto Horno Granulado Molido Usando Velocidad de Pulso Ultrasónico," *Materiales*, vol. 15, no. 19, p. 6957, 2022.

[37] J. David Osorio, "¿CÓMO SE EVALÚA LA CALIDAD DE UN MORTERO?," *360 EN CONCRETO*, 2022.

[38] O. García, "Evaluación de propiedades mecánicas en muros de albañilería adicionando limaduras de acero al mortero convencional," Chiclayo, 2020.

- [39] J. Díaz-Basteris, B. Menéndez, J. Reyes and J. C. Sacramento Rivero, "Método de Selección de Morteros de Restauración Utilizando Criterios de Sostenibilidad y Compatibilidad," *Geociencias (Suiza)*, vol. 12, p. 362, 2022.
- [40] J. C. Saldaña Cabanillas, "Resistencia a la compresión y permeabilidad de mortero sustituyendo el cemento en 10% y 20% por polvo de cáscara de huevo y ceniza de cáscara de arroz," 2019.
- [41] A. Kan, M. Haq and T. Naqvi, "Hacia la mejora de las propiedades del hormigón mezclado con sílice," *Apuntes de clase en ingeniería civil*, vol. 269, no. 284689, pp. 707 - 717, 2022.
- [42] IECA, "COMPONENTES Y PROPIEDADES DEL CEMENTO," 2017. [Online].
- [43] J. Sidhu and P. Kumar, "Concreto hidrofóbico: una revisión," *Apuntes de clase en ingeniería civil*, vol. 269, no. 284689, pp. 291 - 302, 2022.
- [44] S. Carbajal Baldarrago, "Cemento y tipos," 2016.
- [45] Nasert, "Tipos de cementos Portland," 2022. [Online]. Available: <https://www.nasert.com/tipos-de-cementos-portland>.
- [46] G. Belito and F. Paucar, "Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto," 2019.
- [47] M. Tasayco, "Evaluación de las propiedades del concreto reforzado ($f'c=210$ kg/cm²) con fibra de caña de azúcar y desecho del fruto de coco en una edificación, Puente Piedra, Lima 2019," 2020.
- [48] F. Evaristo, "Resistencia de concreto $f_c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de viruta de madera- Huaraz - 2017," 2019.

- [49] F. Zahra, W. Maherzi, M. Benzerzour, M. Taleb, N.-E. Abriak, Z. Rais and A. Senouci, "Viabilidad de mezcla de mortero utilizando aguas residuales tratadas," *Construcción y Materiales de Construcción*, vol. 352, p. 128983, 2022.
- [50] M. Li, Y. Li, M. R. Islam and D. Zhang, "Estudio Experimental del Comportamiento a Cortante de la Interfase Mortero de Cemento-Hormigón," *Revista de Materiales en Ingeniería Civil*, vol. 34, no. 11, pp. 04022287-1, 2022.
- [51] C. A. Lozano Romero, "Resistencia a la compresión y absorción de un mortero sustituyendo el cemento por 36% de arcilla activada de Acopampa-Carhuaz y 12% de concha de abanico," CHIMBOTE, 2018.
- [52] B. A. Mollo Escalante and J. L. Rosas Lipa, "Influencia del agregado grueso sobre las propiedades del concreto de resistencia $f'c=210$ kg/cm²," 2019.
- [53] . E. Ayuque Gomez, "Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cementos comerciales en la ciudad de Huancavelica," 2019.
- [54] D. D. Castro Gallardo and J. J. Alfaro Pérez, "Análisis comparativo de las propiedades físicas-mecánicas del concreto de resistencias $F'C= 210, 280, 350$ kg/cm² sustituyendo material cementicio por cáscara de huevo," 2019.
- [55] M. Mariluz and J. Ulloa, "Uso de las cenizas volantes de carbón excedentes de la central termoeléctrica Ilo21 – moquegua como adición para mejorar las propiedades del concreto: resistencia a la compresión, absorción, manejabilidad y temperatura," 2019.
- [56] E. Rimay Vasquez, «Diseño de concreto fibroreforzado de $f'c=250$ kg/cm² con fibra vegetal en la ciudad de Jaen,» 2017.

- [57] R. J. Yapuchura Platero, "Influencia de la ceniza volante en el incremento de la resistencia a la compresión y flexión para losas de concreto de $f'c=210$ kg/cm² utilizando agregado de la cantera Arunta – Tacna.," 2019.
- [58] P. Li, W. Lu, X. An, L. Zhou, X. Han, S. Du and C. Wang, "Estudio experimental y modelo analítico de la estructura porosa de morteros modificados con látex epoxi," *Informes científicos*, vol. 12, no. 1, p. 5822, 2022.
- [59] S. Li, M. A. Haque and B. Chen, "Comportamientos y mecanismos de resistencia al agua de los morteros de cemento de fosfato de magnesio que contienen cenizas volantes y humo de sílice.," *Revista de producción más limpia*, vol. 369, p. 133347, 2022.
- [60] Noticia, "El módulo de Young o módulo de elasticidad longitudinal," 29 junio 2020. [Online]. Available: <https://www.servosis.com/noticias/el-modulo-de-young-o-modulo-de-elasticidad-longitudinal-38>.
- [61] S. Fernando, C. Gunasekara, D. W. Ley, N. MCM, S. Setunge and R. Dissanayake, "Desarrollo de ladrillos activados con álcali a base de cenizas volantes combinadas con cenizas de cáscara de arroz: una alternativa sostenible al ladrillo de cemento Portland," *Apuntes de clase en ingeniería civil*, vol. 266, no. 284369, pp. 643 - 653 , 2021.
- [62] N. d. E. Reglamento, "NORMA E.070 - ALBAÑILERÍA," 2017. [Online]. Available: <https://ingenieriacivilsureglamento.blogspot.com/2017/>.
- [63] R. Hernández Sampieri, «Metodología de la investigación,» Sexta edición, Mexico, 2018.

- [64] J. Chen, W. Li, R. Shibasaki and H. Zhang, "Improvement of an online ride-hailing system based on empirical GPS data," *Handbook of Mobility Data Mining*, pp. 23-61, 2023.
- [65] Código de Ética de la Universidad Señor de Sipán, "RESOLUCIÓN DE DIRECTORIO N° 058-2023/PD-USS," Chiclayo, 2023.
- [66] T. Li, F. Shi, X. Liu, X. Lian, J. Zhang, Z. Zhu, Y. Hu, D. Wang and T. Bao, "Evolución de las propiedades mecánicas y de la microestructura del mortero reforzado con fibras de ultra alta resistencia con arena del desierto," *Advances in Transdisciplinary Engineering*, vol. 23, no. 183365, pp. 972 - 978, 2022.
- [67] N. Gerges, C. A. Issa, M. Antun, E. Sleiman, F. Hallal, P. Shamoun and J. Hayek, "Mortero ecológico: Combinación óptima de ceniza de madera, caucho triturado y vidrio triturado fino," *Casos de Estudio en Materiales de Construcción*, no. e00588, p. 15, 2021.
- [68] Y. Patrisia, D. Ley, C. Gunasekara and A. Wardhono, "El papel de la dosificación de Na₂O en el mortero de geopolímero de cenizas volantes rico en hierro," *Archivos de Ingeniería Civil y Mecánica*, vol. 22, no. 4, p. 181, 2022.

ANEXOS

Anexo I. Matriz de Consistencia	66
Anexo II. Informe de Laboratorio	68
Anexo III. Certificado de Calibración	71
Anexo IV. Ficha de juicio de expertos	182
Anexo V. Informe estadístico	202
Anexo VI. Panel Fotográfico.....	209

Anexo I. Matriz de Consistencia

Formulación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Tipo de variable	Escalade medición
<p>¿Cuál es la manera que influye la incorporación de ceniza de viruta de madera al adicionar en porcentajes de 1%, 5%, 9%, 13% como agregado fino para la elaboración del mortero en albañilería?</p>	<p>Objetivo General</p> <hr/> <p>Realizar un diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.</p>	<p>Hipótesis General</p> <hr/> <p>La adición de la ceniza viruta de madera 1%, 5%, 9%, 13% como agregado fino proveniente de cantera tres tomas afectan positivamente a la resistencia en la elaboración del mortero en albañilería.</p>	<p>V.D: Diseño de Mortero</p>	<p>Diseño de mezclas de mortero patrón</p>	<p>Dosificación de agregado fino</p> <hr/> <p>Dosificación de agua</p> <hr/> <p>Dosificación de cemento</p>	<p>Guías de análisis documento (Formato LEM-USS)</p>	<p>Dependiente</p>	<p>Razón</p>
	<p>Objetivos Específicos</p> <hr/> <p>Determinar la mejor temperatura en ceniza de viruta de madera para procesos de diseño de mortero</p> <p>2.- Analizar las propiedades mecánicas del agregado fino de la cantera 3 tomas</p>	<p>Evaluación de las propiedades físicas</p>		<p>Fluidez</p> <hr/> <p>Contenido de aire</p> <hr/> <p>Peso unitario</p>				
				<p>Evaluación de las propiedades mecánicas</p>	<p>Resistencia a la Adherencia por flexión</p> <hr/> <p>Resistencia a la compresión de prismas</p> <hr/> <p>Resistencia a la compresión diagonal</p>			
			<p>V.I: Mortero empleando ceniza de carbón y fibras de acero</p>	<p>Diseño de mezclas de mortero patrón</p>	<p>Dosificación de agregado fino</p> <hr/> <p>Dosificación de agua</p> <hr/> <p>Dosificación de cemento</p>	<p>Observación y Análisis de documentos</p>	<p>Variable independiente</p>	<p>Razón</p>
				<p>Evaluación de las</p>	<p>Fluidez</p> <hr/> <p>Contenido de aire</p>			

- Ferreñafe.
- 3.- Evaluar las propiedades mecánicas del mortero patrón.
 - 4.- Estimar el diseño en mezcla patrón con adiciones de ceniza de viruta de madera en porcentajes de 1%, 5%, 9%, 13% y agregado fino incorporando cemento portland Ms.
 - 5.- Evaluar el mejor resultado óptimo en la elaboración del mortero en albañilería.

propiedades físicas	Peso unitario		
Evaluación de las propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión		
	Resistencia a la flexión		
	Resistencia a la Adherencia por flexión		
	Resistencia a la compresión de prismas		
	Resistencia a la compresión diagonal		
Dosificación 1:3	1%		
Dosificación 1:4	5%	Ficha Técnica	Razón
	9%		
Dosificación 1:5	13%		

Anexo II. Informe de Laboratorio



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYOS DE LABORATORIO



Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 9982

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Industrial - INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 52918-2016/050 - INDECOPI de fecha 03 de Agosto de 2016, ha permitido inscribir en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	La denominación FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C. y logotipo que precede a esta, conforme al modelo.
Descripción	Servicios de construcción, servicios de reparación e instalación, suministro, diseño de marcos de construcción, montaje de andamios, servicios de carpintería estructural, administración de proyectos, información sobre construcción, supervisión dirección de obras de construcción, demolición de construcciones, consultoría sobre construcción, trabajos de bases comunes, trabajos de pintura para interiores y exteriores.
Clase	39 de la Clasificación Internacional
Subclase	05/15/16/20/38
Título	FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
País	Perú
Vigencia	03 de agosto de 2016
Tasa	47%
Folio	04


 Director General
 Dirección de Signos Distintivos
 Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Industrial

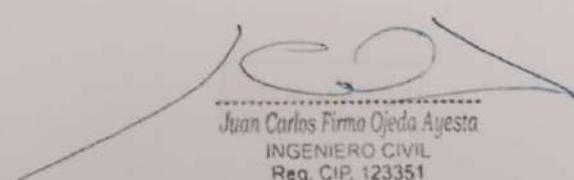


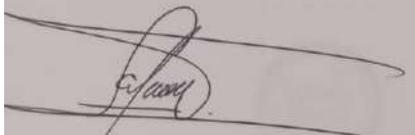
DECLARACION JURADA

El que suscribe **Ing. Ojeda Ayesta Juan Carlos Firmo** en su calidad de representante legal del laboratorio **FERMATI S.A.C – Constructora y Servicios Generales**; identificado con **DNI 40977686** y domiciliado en **Ca. José Galvez N° 120– Chiclayo – Chiclayo – Lambayeque**. Declaro bajo juramento que los ensayos y resultados efectuados en mi laboratorio se han ejecutado de conformidad con las Normas Técnicas Peruanas y normativa conexas, validando lo realizado para la tesis **“DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020** “a cargo del tesista **GIL Ahumada Elmer**.

Chiclayo, 13 de diciembre 2023




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351


OBSERVACIONES LEONARDA

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1892 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesista : ELMER GIL AHUMADA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio del 2022

ENSAYO: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

REFERENCIA: NORMA N.T.P. 339.185 - 2002

Muestra: Agregado Fino

Cantera: Tres Tomas – Ferreñafe

Número de determinación		1
Código de tara		T-1
Peso muestra húmeda + peso de tara	g.	555.1
Peso muestra seca + peso de tara	g.	547.8
Peso de agua	g.	7.3
Peso de tara	g.	96.4
Peso neto muestra seca	g.	451.4
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.62

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1892 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesista : ELMER GL. AHUMADA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
 Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio del 2022

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

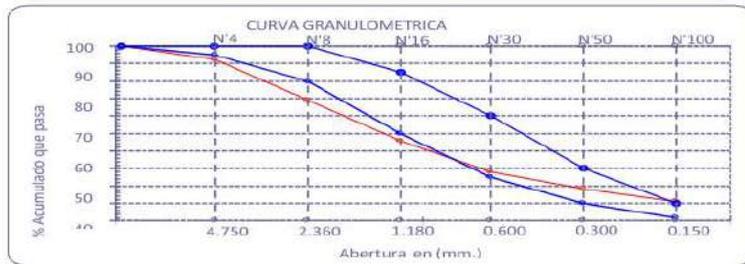
Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Muestra: Agregado Fino

Cantera: Tres Tomas - Ferreñafe

Ubicación: Dist. Mesones Muro, Prov. Ferreñafe, Reg. Lambayeque.

Malla Pulg.	Malla (mm.)	(% Ret.	(% Acum. Ret.	(% Acum. Que Pasa	Especificaciones:	
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04	4.750	7.8	7.8	92.2	95	100
N° 08	2.360	23.4	31.2	68.8	80	100
N° 16	1.180	22.9	54.1	45.9	50	85
N° 30	0.600	17.9	72.0	28.0	25	60
N° 50	0.300	9.4	81.4	18.6	10	30
N° 100	0.150	7.6	89.0	11.0	2	10
Fondo		11.0	100.0	0.0		
Módulo de Fineza			3.355			
Abertura de malla de referencia			9.500			



OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.



Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatissac@gmail.com

www.fermatissac.cf

INFORME DE ENSAYO Nº 3894

(Fol. 01 de 01)

Expediente Nº : 1892 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesista : ELMER GIL AHUMADA
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio del 2022.

ENSAYO: AGREGADO. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

REFERENCIA: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra: Agregado Fino

Cantera: Tres Tomas - Ferreñafe

PESO UNITARIO SUELTO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra contenida	g.	13977.0
Peso de molde de ensayo vacío	g.	10729
Peso neto muestra contenida	g.	3248.0
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1530
Peso unitario suelto seco	kg/m ³	1520

PESO UNITARIO COMPACTADO

Molde de ensayo		
Número de determinación		A
Peso de molde de ensayo vacío + peso muestra húmeda	g.	14292
Peso de molde de ensayo vacío	g.	10729
Peso neto muestra contenida	g.	3563
Volumen del molde de ensayo	m ³	0.00212
Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1678
Peso unitario compactado seco	kg/m ³	1667

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio



Gertrud Gestelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Gleda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° 1892-2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesisista ELMER GIL AHUMADA
 Atención UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE WADERACION EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión Chiclayo, 25 de Junio del 2022.

ENSAYO AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.

REFERENCIA: NTP 400.022

Muestra: Agregado Fino

Cantera: Tres Tomas - Ferreñafe

A.- Datos de la arena

1.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca.	g	500.0
2.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso frasco + Peso del agua.	g	989.6
3.- Peso de la Muest. Sat. Sup. Seca + Peso del frasco.	g	681.8
4.- Peso del Agua.	g	307.8
5.- Peso del Frasco	g	181.8
6.- Peso de la Muest. secada ahorno + Peso del frasco.	g	677.1
7.- Peso de la Muest. seca en el horno.	g	495.3
8.- Volumen del frasco.	cm ³	500.0

B.- Resultados

A.- PESO ESPECIFICO DE LA ARENA.	g/cm ³	2.577
B.- PESO ESPECIFICO DE LA MASA S.S.S.	g/cm ³	2.601
C.- PESO ESPECIFICO APARENTE	g/cm ³	2.642
D.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN.	%	0.95

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





German Gastelo Chirinos
 LABORANTISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: GIL AHUMADA ELMER.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 22 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 - 0% - C1	15/07/2022	22/07/2022	7	30560	2528	12.09	123.26
02	1 : 3 - 0% - C2	15/07/2022	22/07/2022	7	23310	2506	9.30	94.84
03	1 : 3 - 0% - C3	15/07/2022	22/07/2022	7	24030	2531	9.49	96.80
04	1 : 3 - 0% - C4	15/07/2022	22/07/2022	7	25500	2534	10.06	102.60
05	1 : 3 - 0% - C5	15/07/2022	29/07/2022	14	28710	2525	11.37	115.94
06	1 : 3 - 0% - C6	15/07/2022	29/07/2022	14	32940	2509	13.13	133.66
07	1 : 3 - 0% - C7	15/07/2021	29/07/2021	14	25720	2519	10.21	104.13
08	1 : 3 - 0% - C8	15/07/2022	29/07/2022	14	34500	2531	13.63	138.98
09	1 : 3 - 0% - C9	15/07/2022	05/08/2022	21	32500	2528	12.86	131.09
10	1 : 3 - 0% - C10	15/07/2022	05/08/2022	21	38500	2525	15.25	155.48
11	1 : 3 - 0% - C11	15/07/2022	05/08/2022	21	42500	2503	16.98	173.14
12	1 : 3 - 0% - C12	15/07/2022	05/08/2022	21	44500	2531	17.58	179.26
13	1 : 3 - 0% - C13	15/07/2022	12/08/2022	28	24980	2516	9.93	101.26
14	1 : 3 - 0% - C14	15/07/2022	12/08/2022	28	47550	2525	18.83	192.03
15	1 : 3 - 0% - C15	15/07/2022	12/08/2022	28	56580	2500	22.63	230.78
16	1 : 3 - 0% - C16	15/07/2022	12/08/2022	28	47980	2528	18.98	193.52

NOTA:

- Dosificación: 1: 3: 0 %
- Cemento: Tipo I – PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIF. 123351

964423859 - 943011231

Ca. José Galvez N° 120

fermatisac@gmail.com

www.fermatisac.cf

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 22 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 - 1 % - C1	15/07/2022	22/07/2022	7	29500	2519	11.71	119.43
02	1:3 - 1 % - C2	15/07/2027	22/07/2027	7	29360	2506	11.71	119.46
03	1:3 - 1 % - C3	15/07/2022	22/07/2022	7	30560	2522	12.12	123.57
04	1:3 - 1 % - C4	15/07/2022	22/07/2022	7	32500	2516	12.92	131.74
05	1:3 - 1 % - C5	15/07/2022	29/07/2022	14	39940	2528	15.80	161.09
06	1:3 - 1 % - C6	15/07/2022	29/07/2022	14	29900	2513	11.90	121.35
07	1:3 - 1 % - C7	15/07/2022	29/07/2022	14	36800	2516	14.03	149.17
08	1:3 - 1 % - C8	15/07/2022	29/07/2022	14	44560	2525	17.65	179.96
09	1:3 - 1 % - C9	15/07/2022	05/08/2022	21	49660	2528	19.64	200.30
10	1:3 - 1 % - C10	15/07/2022	05/08/2022	21	56220	2525	22.27	227.04
11	1:3 - 1 % - C11	15/07/2022	05/08/2022	21	55560	2506	22.17	226.06
12	1:3 - 1 % - C12	15/07/2022	05/08/2022	21	51220	2525	20.28	206.85
13	1:3 - 1 % - C13	15/07/2022	12/08/2022	28	59800	2519	23.74	242.10
14	1:3 - 1 % - C14	15/07/2022	12/08/2022	28	55500	2516	22.06	224.97
15	1:3 - 1 % - C15	15/07/2022	12/08/2022	28	54650	2516	21.72	221.53
16	1:3 - 1 % - C16	15/07/2022	12/08/2022	28	56440	2528	22.32	227.65

NOTA:

- Dosificación: 1: 3: 1 %
- Cemento: Tipo I – PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.817

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante



Germán Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Emer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chidayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 22 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la comprensión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 % - C1	15/07/2022	22/07/2022	7	28500	2519	11.31	115.38
02	1 : 3 - 5 % - C2	15/07/2022	22/07/2022	7	33500	2525	13.27	135.29
03	1 : 3 - 5 % - C3	15/07/2022	22/07/2022	7	28500	2522	11.30	115.24
04	1 : 3 - 5 % - C4	15/07/2022	22/07/2022	7	29500	2522	11.70	119.28
05	1 : 3 - 5 % - C5	15/07/2022	29/07/2022	14	33400	2513	13.29	135.56
06	1 : 3 - 5 % - C6	15/07/2022	29/07/2022	14	38500	2506	15.36	156.65
07	1 : 3 - 5 % - C7	15/07/2022	29/07/2022	14	37200	2516	14.79	150.79
08	1 : 3 - 5 % - C8	15/07/2022	29/07/2022	14	36600	2509	14.59	148.73
09	1 : 3 - 5 % - C9	15/07/2022	05/08/2022	21	49360	2519	19.60	199.83
10	1 : 3 - 5 % - C10	15/07/2022	05/08/2022	21	55000	2531	21.73	221.57
11	1 : 3 - 5 % - C11	15/07/2022	05/08/2022	21	55600	2513	22.13	225.66
12	1 : 3 - 5 % - C12	15/07/2022	05/08/2022	21	52200	2519	20.72	211.33
13	1 : 3 - 5 % - C13	15/07/2022	12/08/2022	28	58000	2525	22.97	234.23
14	1 : 3 - 5 % - C14	15/07/2022	12/08/2022	28	58400	2506	23.30	237.61
15	1 : 3 - 5 % - C15	15/07/2022	12/08/2022	28	53070	2513	21.12	215.39
16	1 : 3 - 5 % - C16	15/07/2022	12/08/2022	28	56010	2525	22.18	226.19

NOTA:

- Dosificación: 1: 3: 5 %
- Cemento: Tipo I – Pacasmayo
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.766

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastejo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 22 de Julio del 2022.

Ensayo: cemento: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

Norma: NTP. 334.051 :2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vacado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1:3-9%-C1	15/07/2022	22/07/2022	7	28500	2518	10.92	111.33
02	1:3-9%-C2	15/07/2022	22/07/2022	7	26100	2509	10.40	106.06
03	1:3-9%-C3	15/07/2022	22/07/2022	7	25500	2503	10.19	103.88
04	1:3-9%-C4	15/07/2022	22/07/2022	7	22500	2503	8.99	91.66
05	1:3-9%-C5	15/07/2022	29/07/2022	14	49800	2512	19.82	202.12
06	1:3-9%-C6	15/07/2022	29/07/2022	14	40800	2503	16.30	166.21
07	1:3-9%-C7	15/07/2022	29/07/2022	14	41900	2500	16.76	170.91
08	1:3-9%-C8	15/07/2022	29/07/2022	14	36500	2506	14.56	148.51
09	1:3-9%-C9	15/07/2022	05/08/2022	21	49500	2500	19.80	201.90
10	1:3-9%-C10	15/07/2022	05/08/2022	21	50000	2500	20.00	203.94
11	1:3-9%-C11	15/07/2022	05/08/2022	21	51500	2500	20.60	210.06
12	1:3-9%-C12	15/07/2022	05/08/2022	21	51200	2500	20.48	208.84
13	1:3-9%-C13	15/07/2022	12/08/2022	28	54800	2500	21.84	222.71
14	1:3-9%-C14	15/07/2022	12/08/2022	28	56400	2503	22.53	229.76
15	1:3-9%-C15	15/07/2022	12/08/2022	28	52600	2509	20.96	213.75
16	1:3-9%-C16	15/07/2022	12/08/2022	28	56700	2500	22.68	231.27

NOTA:

- Dosificación: 1: 3: 9 %
- Cemento: Tipo I – Pacasmayo
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.766

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.S.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 22 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 - 13 % - C1	15/07/2022	22/07/2022	7	19500	2521	7.73	78.85
02	1: 3 - 13 % - C2	15/07/2022	22/07/2022	7	17990	2521	7.13	72.74
03	1: 3 - 13 % - C3	15/07/2022	22/07/2022	7	17500	2465	7.10	72.37
04	1: 3 - 13 % - C4	15/07/2022	22/07/2022	7	18500	2528	7.32	74.62
05	1: 3 - 13 % - C5	15/07/2022	29/07/2022	14	24560	2528	9.71	99.06
06	1: 3 - 13 % - C6	15/07/2022	29/07/2022	14	20790	2475	8.40	85.65
07	1: 3 - 13 % - C7	15/07/2022	29/07/2022	14	21000	2478	8.47	86.41
08	1: 3 - 13 % - C8	15/07/2022	29/07/2022	14	22300	2525	8.83	90.06
09	1: 3 - 13 % - C9	15/07/2022	05/08/2022	21	22500	2403	9.36	95.44
10	1: 3 - 13 % - C10	15/07/2022	05/08/2022	21	21200	2493	8.50	86.69
11	1: 3 - 13 % - C11	15/07/2022	05/08/2022	21	22800	2550	8.94	91.17
12	1: 3 - 13 % - C12	15/07/2022	05/08/2022	21	21900	2503	8.75	89.22
13	1: 3 - 13 % - C13	15/07/2022	12/08/2022	28	24370	2475	9.84	100.39
14	1: 3 - 13 % - C14	15/07/2022	12/08/2022	28	21630	2500	8.65	88.23
15	1: 3 - 13 % - C15	15/07/2022	12/08/2022	28	23880	2541	9.40	95.84
16	1: 3 - 13 % - C16	15/07/2022	12/08/2022	28	22200	2453	9.05	92.29

NOTA:

- Dosificación: 1: 3: 13 %
- Cemento: Tipo I – Pacasmayo
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.766

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 25 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 - 0 % - C1	18/07/2022	25/07/2022	7	27500	2503	10.99	112.03
02	1 : 4 - 0 % - C2	18/07/2022	25/07/2022	7	25500	2506	10.17	103.75
03	1 : 4 - 0 % - C3	18/07/2022	25/07/2022	7	25800	2506	10.29	104.97
04	1 : 4 - 0 % - C4	18/07/2022	25/07/2022	7	26800	2506	10.69	109.04
05	1 : 4 - 0 % - C5	18/07/2022	01/07/2022	14	49800	2500	19.92	203.13
06	1 : 4 - 0 % - C6	18/07/2022	01/07/2022	14	40800	2500	16.32	166.42
07	1 : 4 - 0 % - C7	18/07/2022	01/07/2022	14	41900	2500	16.76	170.91
08	1 : 4 - 0 % - C8	18/07/2022	01/07/2022	14	44160	2500	17.66	180.12
09	1 : 4 - 0 % - C9	18/07/2022	08/08/2022	21	41500	2500	16.60	169.37
10	1 : 4 - 0 % - C10	18/07/2022	08/08/2022	21	42000	2500	16.80	171.31
11	1 : 4 - 0 % - C11	18/07/2022	08/08/2022	21	43000	2500	17.20	175.39
12	1 : 4 - 0 % - C12	18/07/2022	08/08/2022	21	41800	2500	16.72	170.50
13	1 : 4 - 0 % - C13	18/07/2022	15/08/2022	28	49940	2500	19.98	203.70
14	1 : 4 - 0 % - C14	18/07/2022	15/08/2022	28	48990	2500	19.60	199.82
15	1 : 4 - 0 % - C15	18/07/2022	15/08/2022	28	47890	2500	19.16	195.34
16	1 : 4 - 0 % - C16	18/07/2022	15/08/2022	28	48940	2500	19.58	199.62

NOTA:

- Dosificación: 1: 4: 0 %
- Cemento: Tipo I - PACASMAYO
- Arena: Tres Tomas, Ferreñafe

Agua: Potable de la zona

- Ra/c: 0.749

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chiribos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Emer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 25 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

Norma : NTP. 334.051 :2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm²
01	1:4-1%-C1	18/07/2022	25/07/2022	7	27500	2500	11.00	112.17
02	1:4-1%-C2	18/07/2022	25/07/2022	7	25500	2500	10.20	104.01
03	1:4-1%-C3	18/07/2022	25/07/2022	7	16500	2500	6.60	67.30
04	1:4-1%-C4	18/07/2022	25/07/2022	7	25800	2500	10.32	105.24
05	1:4-1%-C5	18/07/2022	1/08/2022	14	59800	2500	23.92	243.92
06	1:4-1%-C6	18/07/2022	1/08/2022	14	60500	2500	24.20	246.77
07	1:4-1%-C7	18/07/2022	1/08/2022	14	58900	2500	23.56	240.25
08	1:4-1%-C8	18/07/2022	1/08/2022	14	62910	2500	25.16	256.60
09	1:4-1%-C9	18/07/2022	8/08/2022	21	62500	2500	25.00	254.93
10	1:4-1%-C10	18/07/2022	8/08/2022	21	64100	2500	25.64	261.46
11	1:4-1%-C11	18/07/2022	8/08/2022	21	59050	1938	30.48	310.78
12	1:4-1%-C12	18/07/2022	8/08/2022	21	63500	2500	25.40	259.01
13	1:4-1%-C13	18/07/2022	15/08/2022	28	68140	2500	27.26	277.93
14	1:4-1%-C14	18/07/2022	15/08/2022	28	63830	2500	25.57	260.76
15	1:4-1%-C15	18/07/2022	15/08/2022	28	68890	2500	27.56	280.99
16	1:4-1%-C16	18/07/2022	15/08/2022	28	66990	1938	34.58	352.57

NOTA:

- Dosificación: 1: 4: 1 %
- Cemento: Tipo I, PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.704

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Germán Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantería Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito: Pimentel, Provincia: Chidayo, Departamento: Lambayeque.

Fecha de ensayo: 25 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 % - C1	18/07/2022	25/07/2022	7	25200	2500	10.08	102.79
02	1 : 4 - 5 % - C2	18/07/2022	25/07/2022	7	26700	2500	10.68	108.91
03	1 : 4 - 5 % - C3	18/07/2022	25/07/2022	7	26600	2500	10.64	108.50
04	1 : 4 - 5 % - C4	18/07/2022	25/07/2022	7	26290	2500	10.52	107.23
05	1 : 4 - 5 % - C5	18/07/2022	1/08/2022	14	41500	2500	16.60	169.27
06	1 : 4 - 5 % - C6	18/07/2022	1/08/2022	14	39800	2500	15.92	162.34
07	1 : 4 - 5 % - C7	18/07/2022	1/08/2022	14	47700	2500	19.08	194.56
08	1 : 4 - 5 % - C8	18/07/2022	1/08/2022	14	43500	2500	17.40	177.43
09	1 : 4 - 5 % - C9	18/07/2022	8/08/2022	21	48500	2500	19.40	197.83
10	1 : 4 - 5 % - C10	18/07/2022	8/08/2022	21	49500	2500	19.80	201.90
11	1 : 4 - 5 % - C11	18/07/2022	8/08/2022	21	50500	2500	20.20	205.98
12	1 : 4 - 5 % - C12	18/07/2022	8/08/2022	21	48800	2500	19.52	199.05
13	1 : 4 - 5 % - C13	18/07/2022	15/08/2022	28	56500	2500	22.60	230.46
14	1 : 4 - 5 % - C14	18/07/2022	15/08/2022	28	55470	2500	22.19	226.26
15	1 : 4 - 5 % - C15	18/07/2022	15/08/2022	28	54840	2500	21.94	223.69
16	1 : 4 - 5 % - C16	18/07/2022	15/08/2022	28	55470	2500	22.19	226.26

NOTA:

- Dosificación: 1: 4: 5 %
- Cemento: Tipo I – PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas – Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.705

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gustavo Chingos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Pardo Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 25 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 - 9 % - C1	18/07/2022	25/07/2022	7	25360	2500	10.14	103.44
02	1 : 4 - 9 % - C2	18/07/2022	25/07/2022	7	26700	2500	10.68	108.91
03	1 : 4 - 9 % - C3	18/07/2022	25/07/2022	7	25380	2500	10.15	103.52
04	1 : 4 - 9 % - C4	18/07/2022	25/07/2022	7	25790	2500	10.32	105.19
05	1 : 4 - 9 % - C5	18/07/2022	1/08/2022	14	36700	2500	14.68	149.69
06	1 : 4 - 9 % - C6	18/07/2022	1/08/2022	14	37800	2500	15.12	154.18
07	1 : 4 - 9 % - C7	18/07/2022	1/08/2022	14	42500	2500	17.00	173.35
08	1 : 4 - 9 % - C8	18/07/2022	1/08/2022	14	39500	2500	15.80	161.12
09	1 : 4 - 9 % - C9	18/07/2022	8/08/2022	21	42500	2500	17.00	173.35
10	1 : 4 - 9 % - C10	18/07/2022	8/08/2022	21	43500	2500	17.40	177.43
11	1 : 4 - 9 % - C11	18/07/2022	8/08/2022	21	44500	2500	17.80	181.51
12	1 : 4 - 9 % - C12	18/07/2022	8/08/2022	21	43600	2500	17.44	177.84
13	1 : 4 - 9 % - C13	18/07/2022	15/08/2022	28	45140	2500	18.06	184.12
14	1 : 4 - 9 % - C14	18/07/2022	15/08/2022	28	41870	2500	16.75	170.78
15	1 : 4 - 9 % - C15	18/07/2022	15/08/2022	28	49900	2500	19.96	203.54
16	1 : 4 - 9 % - C16	18/07/2022	15/08/2022	28	45900	2500	18.36	187.22

NOTA:

- Dosificación: 1: 4: 9 %
- Cemento: Tipo I, PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.708

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 25 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

Norma: NTP. 334.051 :2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm²
01	1: 4 - 13 % - C1	18/07/2022	25/07/2022	7	24360	2500	9.75	99.44
02	1: 4 - 13 % - C2	18/07/2022	25/07/2022	7	25700	2500	10.28	104.83
03	1: 4 - 13 % - C3	18/07/2022	25/07/2022	7	24980	2500	9.99	101.89
04	1: 4 - 13 % - C4	18/07/2022	25/07/2022	7	24870	2500	9.95	101.44
05	1: 4 - 13 % - C5	18/07/2022	1/08/2022	14	31700	2500	12.68	129.30
06	1: 4 - 13 % - C6	18/07/2022	1/08/2022	14	30900	2500	12.36	126.04
07	1: 4 - 13 % - C7	18/07/2022	1/08/2022	14	29900	2500	11.96	121.96
08	1: 4 - 13 % - C8	18/07/2022	1/08/2022	14	30780	2500	12.31	125.55
09	1: 4 - 13 % - C9	18/07/2022	8/08/2022	21	42500	10000	4.25	43.34
10	1: 4 - 13 % - C10	18/07/2022	8/08/2022	21	41800	2500	16.72	170.50
11	1: 4 - 13 % - C11	18/07/2022	8/08/2022	21	43200	2500	17.28	176.21
12	1: 4 - 13 % - C12	18/07/2022	8/08/2022	21	45200	2500	18.08	184.37
13	1: 4 - 13 % - C13	18/07/2022	15/08/2022	28	51200	2500	20.48	208.84
14	1: 4 - 13 % - C14	18/07/2022	15/08/2022	28	52600	2500	21.12	215.36
15	1: 4 - 13 % - C15	18/07/2022	15/08/2022	28	53600	2500	21.44	218.63
16	1: 4 - 13 % - C16	18/07/2022	15/08/2022	28	54000	2500	21.60	220.26

NOTA:

- Dosificación: 1: 4: 13 %
- Cemento: Tipo I, PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.706

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.S

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES FERMATI S.A.S

Juan Carlos Firso Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 123351

Solicitante: GI Ahumada Emer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantero Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chidayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 25 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 - 0 % - C1	18/07/2022	25/07/2022	7	26710	2500	10.68	106.95
02	1 : 5 - 0 % - C2	18/07/2022	25/07/2022	7	25930	2500	10.37	105.77
03	1 : 5 - 0% - C3	18/07/2022	25/07/2022	7	24980	2500	9.99	101.69
04	1 : 5 - 0% - C4	18/07/2022	25/07/2022	7	25900	2500	10.36	105.64
05	1 : 5 - 0% - C5	18/07/2022	1/08/2022	14	40300	2500	16.12	164.38
06	1 : 5 - 0% - C6	18/07/2022	1/08/2022	14	40700	2500	16.28	166.01
07	1 : 5 - 0% - C7	18/07/2022	1/08/2022	14	39500	2500	15.80	161.12
08	1 : 5 - 0% - C8	18/07/2022	1/08/2022	14	40200	2500	16.08	163.97
09	1 : 5 - 0% - C9	18/07/2022	8/08/2022	21	48500	2500	19.40	197.83
10	1 : 5 - 0% - C10	18/07/2022	8/08/2022	21	49500	2500	19.80	201.90
11	1 : 5 - 0% - C11	18/07/2022	8/08/2022	21	47800	2500	19.12	194.97
12	1 : 5 - 0% - C12	18/07/2022	8/08/2022	21	49500	2500	19.80	201.90
13	1 : 5 - 0% - C13	18/07/2022	15/08/2022	28	49000	2500	19.60	199.67
14	1 : 5 - 0% - C14	18/07/2022	15/08/2022	28	50000	2500	20.00	203.94
15	1 : 5 - 0% - C15	18/07/2022	15/08/2022	28	48000	2500	19.20	195.79
16	1 : 5 - 0% - C16	18/07/2022	15/08/2022	28	49500	2500	19.80	201.90

NOTA:

- Dosificación: 1: 5: 0 %
- Cemento: Tipo I, PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.709

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gestelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fermo Queda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chidayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 26 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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	1:5-1%-C1	19/07/2022	26/07/2022	7	29800	2500	11.92	121.55
02	1:5-1%-C2	19/05/2021	26/05/2021	7	28900	2500	11.56	117.88
03	1:5-1%-C3	19/07/2022	26/07/2022	7	29800	2500	11.92	121.55
04	1:5-1%-C4	19/07/2022	26/07/2022	7	28800	2500	11.52	117.47
05	1:5-1%-C5	19/07/2022	2/06/2022	14	48600	2500	19.44	198.23
06	1:5-1%-C6	19/07/2022	2/06/2022	14	49700	2500	19.86	202.72
07	1:5-1%-C7	19/07/2022	2/06/2022	14	51200	2500	20.48	208.84
08	1:5-1%-C8	19/07/2022	2/06/2022	14	49800	2500	19.92	203.13
09	1:5-1%-C9	19/07/2022	9/06/2022	21	52300	2500	20.92	213.33
10	1:5-1%-C10	19/07/2022	9/06/2022	21	54000	2500	21.60	220.26
11	1:5-1%-C11	19/07/2022	9/06/2022	21	52800	2500	21.12	215.36
12	1:5-1%-C12	19/07/2022	9/06/2022	21	51700	2500	20.68	210.68
13	1:5-1%-C13	19/07/2022	16/09/2022	28	56800	2500	22.72	231.68
14	1:5-1%-C14	19/07/2022	16/09/2022	28	58500	2500	23.40	238.61
15	1:5-1%-C15	19/07/2022	16/09/2022	28	56800	2500	22.72	231.68
16	1:5-1%-C16	19/07/2022	16/09/2022	28	57300	2500	22.92	233.72

NOTA:

- Dosificación: 1: 5: 1 %
- Cemento: Tipo I, PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.702

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: GI Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 26 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

Norma: NTP: 334.051:2013

Muestra Nº	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 % - C1	19/07/2022	26/07/2022	7	28500	2500	11.40	116.25
02	1: 5 - 5 % - C2	19/07/2022	26/07/2022	7	28500	2500	11.80	120.33
03	1: 5 - 5 % - C3	19/07/2022	26/07/2022	7	28500	2500	11.80	120.33
04	1: 5 - 5 % - C4	19/07/2022	26/07/2022	7	29400	2500	11.76	119.92
05	1: 5 - 5 % - C5	19/07/2022	2/08/2022	14	47800	2500	19.12	194.97
06	1: 5 - 5 % - C6	19/07/2022	2/08/2022	14	46500	2500	18.60	189.67
07	1: 5 - 5 % - C7	19/07/2022	2/08/2022	14	47800	2500	19.12	194.97
08	1: 5 - 5 % - C8	19/07/2022	2/08/2022	14	49100	2500	19.64	200.27
09	1: 5 - 5 % - C9	19/07/2022	9/08/2022	21	51200	2500	20.48	208.84
10	1: 5 - 5 % - C10	19/07/2022	9/08/2022	21	53200	2500	21.28	217.00
11	1: 5 - 5 % - C11	19/07/2022	9/08/2022	21	52600	2500	21.04	214.55
12	1: 5 - 5 % - C12	19/07/2022	9/08/2022	21	51700	2500	20.68	210.88
13	1: 5 - 5 % - C13	19/07/2022	16/08/2022	28	56480	2500	22.59	230.38
14	1: 5 - 5 % - C14	19/07/2022	16/08/2022	28	51200	2500	20.48	208.84
15	1: 5 - 5 % - C15	19/07/2022	16/08/2022	28	50400	2500	20.16	205.58
16	1: 5 - 5 % - C16	19/07/2022	16/08/2022	28	52000	2500	20.80	212.10

NOTA:

- Dosificación: 1: 5: 5 %
- Cemento: Tipo I, PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.704

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Germain Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI E.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI E.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chidayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 26 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

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 - 9 % - C1	19/07/2022	26/07/2022	7	23500	2500	9.40	95.85
02	1 : 5 - 9 % - C2	19/07/2022	26/07/2022	7	18900	2500	7.56	77.09
03	1 : 5 - 9 % - C3	19/07/2022	26/07/2022	7	19800	2500	7.92	80.76
04	1 : 5 - 9 % - C4	19/07/2022	26/07/2022	7	20500	2500	8.20	83.62
05	1 : 5 - 9 % - C5	19/07/2022	2/08/2022	14	47600	2500	19.04	194.15
06	1 : 5 - 9 % - C6	19/07/2022	2/08/2022	14	41900	2500	16.76	170.91
07	1 : 5 - 9 % - C7	19/07/2022	2/08/2022	14	45600	2500	18.24	186.00
08	1 : 5 - 9 % - C8	19/07/2022	2/08/2022	14	44900	2500	17.96	183.14
09	1 : 5 - 9 % - C9	19/07/2022	9/08/2022	21	47800	2500	19.12	194.97
10	1 : 5 - 9 % - C10	19/07/2022	9/08/2022	21	48000	2500	19.20	195.79
11	1 : 5 - 9 % - C11	19/07/2022	9/08/2022	21	49500	2500	19.80	201.90
12	1 : 5 - 9 % - C12	19/07/2022	9/08/2022	21	45200	2500	18.08	184.37
13	1 : 5 - 9 % - C13	19/07/2022	16/08/2022	28	53300	2500	21.32	217.40
14	1 : 5 - 9 % - C14	19/07/2022	16/08/2022	28	54800	2500	21.92	223.52
15	1 : 5 - 9 % - C15	19/07/2022	16/08/2022	28	50700	2500	20.28	206.80
16	1 : 5 - 9 % - C16	19/07/2022	16/08/2022	28	52800	2500	21.12	215.36

NOTA:

- Dosificación: 1: 5: 9 %
- Cemento: Tipo I, PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.71

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirugos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Departamento. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 26 de Julio del 2022.

Ensayo: CEMENTO: método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de NTP.

Norma: NTP. 334.051 :2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm²
01	1:5-13%-C1	19/07/2022	26/07/2022	7	18900	2500	7.56	77.09
02	1:5-13%-C2	19/07/2022	26/07/2022	7	19800	2500	7.92	80.76
03	1:5-13%-C3	19/07/2022	26/07/2022	7	20500	2500	8.20	83.62
04	1:5-13%-C4	19/07/2022	26/07/2022	7	21000	2500	8.40	85.66
05	1:5-13%-C5	19/07/2022	2/08/2022	14	41700	2500	16.68	170.09
06	1:5-13%-C6	19/07/2022	2/08/2022	14	39900	2500	15.96	162.75
07	1:5-13%-C7	19/07/2022	2/08/2022	14	42700	2500	17.08	174.17
08	1:5-13%-C8	19/07/2022	2/08/2022	14	44800	2500	17.92	182.73
09	1:5-13%-C9	19/07/2022	9/08/2022	21	45500	2500	18.20	185.59
10	1:5-13%-C10	19/07/2022	9/08/2022	21	46800	2500	18.72	190.89
11	1:5-13%-C11	19/07/2022	9/08/2022	21	47000	2500	18.80	191.71
12	1:5-13%-C12	19/07/2022	9/08/2022	21	21000	2500	8.40	85.66
13	1:5-13%-C13	19/07/2022	16/08/2022	28	51200	2500	20.48	208.84
14	1:5-13%-C14	19/07/2022	16/08/2022	28	50200	2500	20.08	204.76
15	1:5-13%-C15	19/07/2022	16/08/2022	28	52400	2500	20.96	213.73
16	1:5-13%-C16	19/07/2022	16/08/2022	28	53400	2500	21.36	217.81

NOTA:

- Dosificación: 1: 5: 13 %
- Cemento: Tipo I, PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas, Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.73

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LAMBAYEQUE

Juan Carlos Fierro Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 123951

Solicitante: Gil Ahumada Elmer,

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cartera Tres Tomas Lambayeque 2020".

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Región. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 22 de julio 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 Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1:3-0%-Y1	15/07/2022	22/07/2022	7	160	40.00	40.00	1216.02	3.04	31.00
02	1:3-0%-Y2	15/07/2022	22/07/2022	7	160	40.25	40.00	1333.70	3.31	33.79
03	1:3-0%-Y3	15/07/2022	22/07/2022	7	160	40.25	40.25	1323.90	3.25	33.13
04	1:3-0%-Y4	15/07/2022	29/07/2022	14	160	40.00	40.25	1624.64	4.50	45.82
05	1:3-0%-Y5	15/07/2022	29/07/2022	14	160	40.25	40.25	1976.64	4.85	49.44
06	1:3-0%-Y6	15/07/2022	29/07/2022	14	160	40.50	40.50	2152.56	5.18	52.87
07	1:3-0%-Y7	15/07/2022	05/08/2022	21	160	40.00	40.25	1985.85	4.90	50.00
08	1:3-0%-Y8	15/07/2022	05/08/2022	21	160	40.25	40.00	2255.53	5.60	57.14
09	1:3-0%-Y9	15/07/2022	05/08/2022	21	160	40.50	40.00	2505.60	6.19	63.09
10	1:3-0%-Y10	15/07/2022	12/08/2022	28	160	40.00	40.00	2824.32	7.06	72.00
11	1:3-0%-Y11	15/07/2022	12/08/2022	28	160	40.25	40.00	2794.90	6.94	70.81
12	1:3-0%-Y12	15/07/2022	12/08/2022	28	160	40.00	40.00	2902.77	7.26	74.00

NOTA:

- Dosificación: 1:3:0%
- Cemento: Tipo, PACASMAYO
- Arena: tres tomas, Ferrenafe
- Agua: Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Germain Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.
 CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 Juan Carlos Firme Ojeda Agosto
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: GI Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".

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

Fecha de ensayo: 22 de julio 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 Compresión	
									Mpa	Kg/Cm²
01	1:3 - 1% - V1	17/07/2021	24/07/2021	7	160	40.50	40.00	1588.68	3.92	40.00
02	1:3 - 1% - V2	17/07/2021	24/07/2021	7	160	40.50	40.50	1539.64	3.71	37.81
03	1:3 - 1% - V3	17/07/2021	24/07/2021	7	160	40.50	40.25	1642.61	4.01	40.85
04	1:3 - 1% - V4	17/07/2021	31/07/2021	14	160	41.00	40.00	2196.69	5.36	54.63
05	1:3 - 1% - V5	17/07/2021	31/07/2021	14	160	40.25	40.00	2162.37	5.37	54.78
06	1:3 - 1% - V6	17/07/2021	31/07/2021	14	160	40.50	40.50	2240.82	5.40	55.04
07	1:3 - 1% - V7	17/07/2021	7/08/2021	21	160	40.50	40.50	2211.40	5.33	54.31
08	1:3 - 1% - V8	17/07/2021	7/08/2021	21	160	40.50	40.50	2338.89	5.63	57.44
09	1:3 - 1% - V9	17/07/2021	7/08/2021	21	160	40.25	40.25	2407.53	5.91	60.24
10	1:3 - 1% - V10	17/07/2021	14/08/2021	28	160	40.50	40.00	2824.32	6.97	71.11
11	1:3 - 1% - V11	17/07/2021	14/08/2021	28	160	40.25	40.50	2559.54	6.20	63.25
12	1:3 - 1% - V12	17/07/2021	14/08/2021	28	160	41.00	40.75	2637.99	6.20	63.22

NOTA:

- Dosificación: 1: 3: 1%
- Cemento: Tipoi, PACASMAYO
- Arena: tres tomas Ferreñafe
- Agua: Potable de la zona
- Ra/c: 0.828

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gustavo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".

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

Fecha de ensayo: 22 de julio 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)	Archo (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1:3-5%-V1	17/07/2021	24/07/2021	7	160	40.50	40.00	1588.68	3.92	40.00
02	1:3-5%-V2	17/07/2021	24/07/2021	7	160	40.50	40.50	1539.64	3.71	37.81
03	1:3-5%-V3	17/07/2021	24/07/2021	7	160	40.50	40.25	1642.61	4.01	40.85
04	1:3-5%-V4	17/07/2021	31/07/2021	14	160	41.00	40.00	2196.89	5.36	54.63
05	1:3-5%-V5	17/07/2021	31/07/2021	14	160	40.25	40.00	2162.37	5.37	54.78
06	1:3-5%-V6	17/07/2021	31/07/2021	14	160	40.50	40.50	2240.82	5.40	55.64
07	1:3-5%-V7	17/07/2021	07/08/2021	21	160	40.50	40.50	2211.40	5.33	54.31
08	1:3-5%-V8	17/07/2021	07/08/2021	21	160	40.50	40.50	2338.89	5.63	57.44
09	1:3-5%-V9	17/07/2021	07/08/2021	21	160	40.25	40.25	2407.53	5.91	60.24
10	1:3-5%-V10	17/07/2021	14/08/2021	28	160	40.50	40.00	2824.32	6.97	71.11
11	1:3-5%-V11	17/07/2021	14/08/2021	28	160	40.25	40.50	2669.54	6.20	63.25
12	1:3-5%-V12	17/07/2021	14/08/2021	28	160	41.00	40.75	2637.99	6.20	63.22

NOTA:

- Dosificación: 1: 3: 5%
- Cemento: Tipo IPACASMAYO
- Arena: Tres Tomas - Ferreñafe
- Agua: Potable de la zona
- Ra/c: 0.817

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fermo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123961

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantería Tres Tomas Lambayeque 2020".

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

Fecha de ensayo: 22 de Julio 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 Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1:3-9%-V1	17/07/2022	24/07/2022	7	160	40.00	40.25	1284.67	3.17	32.34
02	1:3-9%-V2	17/07/2022	24/07/2022	7	160	40.00	40.50	1578.87	3.85	39.26
03	1:3-9%-V3	17/07/2022	24/07/2022	7	160	40.25	40.25	1510.22	3.71	37.79
04	1:3-9%-V4	17/07/2022	31/07/2022	14	160	40.00	40.50	2123.14	5.18	52.80
05	1:3-9%-V5	17/07/2022	31/07/2022	14	160	40.00	40.25	1956.43	4.83	49.26
06	1:3-9%-V6	17/07/2022	31/07/2022	14	160	40.50	40.50	2353.60	5.87	57.81
07	1:3-9%-V7	17/07/2022	07/08/2022	21	160	40.00	40.00	2177.08	5.44	55.50
08	1:3-9%-V8	17/07/2022	07/08/2022	21	160	40.50	40.50	1985.65	4.78	48.77
09	1:3-9%-V9	17/07/2022	07/08/2022	21	160	40.25	40.50	2451.66	5.94	60.59
10	1:3-9%-V10	17/07/2022	14/08/2022	28	160	40.00	40.00	2520.31	6.30	64.25
11	1:3-9%-V11	17/07/2022	14/08/2022	28	160	40.50	40.50	2343.79	5.85	57.56
12	1:3-9%-V12	17/07/2022	14/08/2022	28	160	40.00	40.25	2755.67	6.80	69.38

NOTA:

- Dosificación: 1:3:9%
- Cemento: Tipo I – PACASMAYO
- Arena: Tres Tomas – Ferreñafe
- Agua: Potable de la zona
- Ra/c: 0.775

OBSERVACIONES:

-Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".

Ubicación: Distrito. Pimentel, Provincia. Chiclayo, Región. Lambayeque.

Fecha de ensayo: 22 de julio 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 Compresión	
									Mpa	Kg/Cm ²
01	1:3-13%-V1	17/07/2022	24/07/2022	7	160	40.00	40.50	1456.29	3.55	36.21
02	1:3-13%-V2	17/07/2022	24/07/2022	7	160	40.00	40.50	1485.71	3.62	36.95
03	1:3-13%-V3	17/07/2022	24/07/2022	7	160	40.00	40.50	1426.87	3.48	35.48
04	1:3-13%-V4	17/07/2022	31/07/2022	14	160	40.00	40.00	2132.95	5.33	54.38
05	1:3-13%-V5	17/07/2022	31/07/2022	14	160	40.25	40.50	2054.40	4.98	50.77
06	1:3-13%-V6	17/07/2022	31/07/2022	14	160	40.25	40.25	2142.75	5.26	53.61
07	1:3-13%-V7	17/07/2022	07/08/2022	21	160	40.00	41.00	2191.98	5.19	52.94
08	1:3-13%-V8	17/07/2022	07/08/2022	21	160	41.00	40.75	2162.37	5.08	51.82
09	1:3-13%-V9	17/07/2022	07/08/2022	21	160	40.75	40.50	2211.40	5.28	53.98
10	1:3-13%-V10	17/07/2022	14/08/2022	28	160	40.00	40.50	2353.60	5.74	58.53
11	1:3-13%-V11	17/07/2022	14/08/2022	28	160	40.00	40.00	2510.50	6.28	64.00
12	1:3-13%-V12	17/07/2022	14/08/2022	28	160	40.00	41.00	2255.53	5.37	54.73

NOTA:

- Dosificación: 1: 3: 13 %
- Cemento: Tipo I PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas - Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.749

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


Germán Gastelo Chirripis
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cerizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".

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

Fecha de ensayo: 22 de julio 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 Vaclado	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: 4 - 0 % - V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1098.34	3.09	31.50
02	1: 4 - 0 % - V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1117.96	3.14	32.06
03	1: 4 - 0 % - V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.25	1093.44	3.02	30.78
04	1: 4 - 0 % - V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1127.76	3.13	31.94
05	1: 4 - 0 % - V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.25	1147.38	3.17	32.30
06	1: 4 - 0 % - V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.50	40.50	1171.89	3.18	32.38
07	1: 4 - 0 % - V7	16/07/2022	06/08/2022	21	120	40.00	40.25	1176.80	3.27	33.33
08	1: 4 - 0 % - V8	16/07/2022	06/08/2022	21	120	40.25	40.00	1201.31	3.36	34.24
09	1: 4 - 0 % - V9	16/07/2022	06/08/2022	21	120	40.50	40.00	1233.68	3.43	34.94
10	1: 4 - 0 % - V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1618.10	4.55	46.41
11	1: 4 - 0 % - V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1431.77	4.00	40.61
12	1: 4 - 0 % - V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1529.84	4.30	43.88

NOTA:

-Dosificación: 1: 4: 0%

-Cemento: Tipo I – PACASMAYO

-Arena: Tres Tomas Ferreñafe

-Agua: Potable de la zona

-Ra/c: 0.826

OBSERVACIONES:

-Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Oyeda Agresta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Eimer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".

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

Fecha de ensayo: 22 de julio 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	1:4-1%-V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1319.98	3.71	37.86
02	1:4-1%-V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1279.77	3.60	36.70
03	1:4-1%-V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.25	1361.16	3.76	38.31
04	1:4-1%-V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1537.68	4.27	43.55
05	1:4-1%-V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.25	1490.61	4.11	41.96
06	1:4-1%-V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.50	40.50	1533.76	4.16	42.38
07	1:4-1%-V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.25	1500.42	4.17	42.50
08	1:4-1%-V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.25	40.00	1534.74	4.29	43.74
09	1:4-1%-V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.00	1534.74	4.26	43.47
10	1:4-1%-V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1863.26	5.24	53.44
11	1:4-1%-V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1765.20	4.93	50.31
12	1:4-1%-V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1794.62	5.05	51.47

NOTA:

- Dosificación: 1: 4: 1%
- Cemento: Tipo I – PACASMAYO
- Arena: Tres Tomas – Ferreñafe
- Agua: Potable de la zona
- R_{a/c}: 0.832

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Germain Gustavo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Fermo Ojeda Agosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 23 de julio 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: 4 - 5 % - V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1127.76	3.17	32.34
02	1: 4 - 5 % - V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1122.86	3.16	32.20
03	1: 4 - 5 % - V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.25	1086.58	3.00	30.59
04	1: 4 - 5 % - V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1176.80	3.27	33.33
05	1: 4 - 5 % - V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1108.15	3.08	31.39
06	1: 4 - 5 % - V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.50	40.50	1106.19	3.00	30.56
07	1: 4 - 5 % - V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.25	1461.19	4.06	41.39
08	1: 4 - 5 % - V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.25	40.00	1450.40	4.05	41.34
09	1: 4 - 5 % - V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.00	1451.38	4.03	41.11
10	1: 4 - 5 % - V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1461.19	4.11	41.91
11	1: 4 - 5 % - V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1515.13	4.23	43.18
12	1: 4 - 5 % - V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1508.26	4.24	43.26

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 5 %
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : Tres Tomas - Ferreñafe
 Agua : Potable de la zona
 R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Puma Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Arumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 23 de julio 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 : 4 - 9 % - V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1005.18	2.83	28.83
02	1 : 4 - 9 % - V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1074.81	3.02	30.83
03	1 : 4 - 9 % - V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.00	1077.75	3.01	30.72
04	1 : 4 - 9 % - V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.00	1009.10	2.84	28.94
05	1 : 4 - 9 % - V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.25	1047.35	2.89	29.48
06	1 : 4 - 9 % - V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.50	1066.96	2.91	29.66
07	1 : 4 - 9 % - V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.25	1127.76	3.13	31.94
08	1 : 4 - 9 % - V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.25	40.00	1137.57	3.18	32.42
09	1 : 4 - 9 % - V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.00	1155.22	3.21	32.72
10	1 : 4 - 9 % - V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1338.61	3.76	38.39
11	1 : 4 - 9 % - V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1351.36	3.78	38.52
12	1 : 4 - 9 % - V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1362.14	3.83	39.07

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 9 %
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas - Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123951

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Piñentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 23 de julio 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	1:4-13%-V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1024.79	2.88	29.39
02	1:4-13%-V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	968.90	2.73	27.79
03	1:4-13%-V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.25	979.68	2.70	27.58
04	1:4-13%-V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.00	970.86	2.73	27.84
05	1:4-13%-V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.00	1064.02	2.97	30.33
06	1:4-13%-V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.25	1054.21	2.91	29.67
07	1:4-13%-V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.25	1078.73	3.00	30.55
08	1:4-13%-V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.25	40.00	1073.83	3.00	30.61
09	1:4-13%-V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.00	1093.44	3.04	30.97
10	1:4-13%-V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1230.73	3.46	35.30
11	1:4-13%-V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1225.83	3.43	34.94
12	1:4-13%-V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1181.70	3.32	33.89

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 : 13 %
- Cemento: Tipo I - PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas - Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Germain Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Anumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 23 de julio 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: 5-0 %- V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	839.45	2.36	24.08
02	1: 5-0 %- V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	870.83	2.45	24.98
03	1: 5-0 %- V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.00	763.36	2.22	22.61
04	1: 5-0 %- V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1295.06	3.51	35.83
05	1: 5-0 %- V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.00	1295.25	3.51	35.78
06	1: 5-0 %- V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.50	1176.80	3.21	32.72
07	1: 5-0 %- V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.00	1294.48	3.84	37.13
08	1: 5-0 %- V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.25	40.00	1323.90	3.70	37.73
09	1: 5-0 %- V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.00	1304.28	3.62	36.94
10	1: 5-0 %- V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1549.45	4.36	44.44
11	1: 5-0 %- V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1539.64	4.30	43.88
12	1: 5-0 %- V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1539.64	4.33	44.16

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 0%
 Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 Arena : Tres Tomas - Ferreñafe
 Agua : Potable de la zona
 Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Germain Gustavo Cárdenas
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ujeda Agosto
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 23 de julio 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 Vaseado	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 : 5 - 1 % - V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1059.12	2.98	30.38
02	1 : 5 - 1 % - V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	1059.12	2.98	30.38
03	1 : 5 - 1 % - V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.00	1068.92	2.99	30.47
04	1 : 5 - 1 % - V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1490.61	4.14	42.22
05	1 : 5 - 1 % - V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.25	1461.19	4.03	41.13
06	1 : 5 - 1 % - V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.50	40.50	1451.38	3.93	40.10
07	1 : 5 - 1 % - V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.25	1480.80	4.11	41.94
08	1 : 5 - 1 % - V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.00	1520.03	4.28	43.59
09	1 : 5 - 1 % - V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.00	1500.42	4.17	42.50
10	1 : 5 - 1 % - V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1770.10	4.98	50.77
11	1 : 5 - 1 % - V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1848.55	5.17	52.69
12	1 : 5 - 1 % - V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1789.71	5.03	51.33

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 1 %
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas - Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Pardo Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : GI Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 23 de julio 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 : 5 - 5 % - V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	898.29	2.53	25.76
02	1 : 5 - 5 % - V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	851.22	2.39	24.41
03	1 : 5 - 5 % - V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.00	871.81	2.44	24.85
04	1 : 5 - 5 % - V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1304.28	3.62	36.94
05	1 : 5 - 5 % - V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1353.32	3.76	38.33
06	1 : 5 - 5 % - V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.50	40.50	1353.32	3.67	37.39
07	1 : 5 - 5 % - V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.25	1363.12	3.79	38.61
08	1 : 5 - 5 % - V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.25	40.00	1382.74	3.86	39.41
09	1 : 5 - 5 % - V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.00	1402.35	3.90	39.72
10	1 : 5 - 5 % - V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1588.68	4.47	45.56
11	1 : 5 - 5 % - V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1618.10	4.52	46.12
12	1 : 5 - 5 % - V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1549.45	4.35	44.44

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 5 %
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas - Ferrefafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Germal Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Cjeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer,
 Proyecto : Tesis: "Diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 23 de julio 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	1:5-9 %- V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	870.83	2.45	24.98
02	1:5-9 %- V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.00	773.25	2.17	22.18
03	1:5-9 %- V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.25	741.38	2.05	20.87
04	1:5-9 %- V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1265.06	3.51	35.83
05	1:5-9 %- V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.00	1304.28	3.65	37.17
06	1:5-9 %- V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.25	1333.70	3.68	37.54
07	1:5-9 %- V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.25	1363.12	3.79	38.61
08	1:5-9 %- V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.25	40.00	1421.96	3.97	40.53
09	1:5-9 %- V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.00	1402.35	3.90	39.72
10	1:5-9 %- V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1471.00	4.14	42.19
11	1:5-9 %- V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.00	1529.84	4.28	43.60
12	1:5-9 %- V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.00	1450.40	4.08	41.60

NOTA :

- Dosificación: 1 : 5 : 9 %
- Cemento : Tipo I - PACASMAYO
- Arena : Tres Tomas - Ferreñafe
- Agua : Potable de la zona
- Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Germain Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 23 de julio 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 Vacado	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	1:5 - 13 % - V1	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.60	745.31	2.10	21.38
02	1:5 - 13 % - V2	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.00	40.60	725.69	2.04	20.61
03	1:5 - 13 % - V3	16/07/2022	23/07/2022	7	120	40.25	40.60	745.31	2.06	21.24
04	1:5 - 13 % - V4	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.60	990.67	2.76	28.13
05	1:5 - 13 % - V5	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.00	40.25	1059.12	2.84	30.00
06	1:5 - 13 % - V6	16/07/2022	30/07/2022	14	120	40.25	40.50	1078.73	2.94	29.99
07	1:5 - 13 % - V7	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.00	40.25	1157.18	3.21	32.78
08	1:5 - 13 % - V8	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.25	40.60	1196.60	3.32	33.62
09	1:5 - 13 % - V9	16/07/2022	6/08/2022	21	120	40.50	40.60	1196.41	3.32	33.69
10	1:5 - 13 % - V10	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.60	1539.64	4.33	44.16
11	1:5 - 13 % - V11	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.25	40.60	1402.35	3.82	39.07
12	1:5 - 13 % - V12	16/07/2022	13/08/2022	28	120	40.00	40.60	1647.32	4.63	47.25

NOTA :
 - Dosificación: 1 : 5 : 13 %
 - Cemento : Tipo I - PACASMAYO
 - Arena : Tres Tomas - Ferretafe
 - Agua : Potable de la zona
 - Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :
 - Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Solicitante: Gil Ahumada Elmer

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 0% - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	1045	645	1.62	16.51
02	1 : 3 - 0% - C2	21/09/2022	28/09/2022	7	1104	645	1.71	17.44
03	1 : 3 - 0% - C3	21/09/2022	28/09/2022	7	1143	645	1.77	18.06
04	1 : 3 - 0% - C4	21/09/2022	5/10/2022	14	1182	645	1.83	18.88
05	1 : 3 - 0% - C5	21/09/2022	5/10/2022	14	1231	645	1.91	19.46
06	1 : 3 - 0% - C6	21/09/2022	5/10/2022	14	1275	645	1.96	20.16
07	1 : 3 - 0% - C7	21/09/2022	19/10/2022	28	1528	645	2.37	24.15
08	1 : 3 - 0% - C8	21/09/2022	19/10/2022	28	1516	645	2.35	23.96
09	1 : 3 - 0% - C9	21/09/2022	19/10/2022	28	1535	645	2.36	24.27

NOTA:

Dosificación: 1 : 3 - 0%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.834.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 1 % - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	1133	645	1.76	17.91
02	1 : 3 - 1 % - C2	21/09/2022	28/09/2022	7	1162	645	1.80	18.37
03	1 : 3 - 1 % - C3	21/09/2022	28/09/2022	7	1192	645	1.85	18.84
04	1 : 3 - 1 % - C4	21/09/2022	5/10/2022	14	1231	645	1.91	19.46
05	1 : 3 - 1 % - C5	21/09/2022	5/10/2022	14	1270	645	1.97	20.08
06	1 : 3 - 1 % - C6	21/09/2022	5/10/2022	14	1329	645	2.06	21.01
07	1 : 3 - 1 % - C7	21/09/2022	19/10/2022	28	1476	645	2.29	23.34
08	1 : 3 - 1 % - C8	21/09/2022	19/10/2022	28	1525	645	2.36	24.11
09	1 : 3 - 1 % - C9	21/09/2022	19/10/2022	28	1575	645	2.44	24.89

NOTA:

Dosificación: 1 : 3 – 1%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R/a/c: 0.825.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 % - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	1104	645	1.71	17.44
02	1 : 3 - 5 % - C2	21/09/2022	28/09/2022	7	1113	645	1.73	17.60
03	1 : 3 - 5 % - C3	21/09/2022	28/09/2022	7	1172	645	1.82	18.53
04	1 : 3 - 5 % - C4	21/09/2022	5/10/2022	14	1227	645	1.90	19.40
05	1 : 3 - 5 % - C5	21/09/2022	5/10/2022	14	1261	645	1.95	19.92
06	1 : 3 - 5 % - C6	21/09/2022	5/10/2022	14	1310	645	2.03	20.70
07	1 : 3 - 5 % - C7	21/09/2022	19/10/2022	28	1418	645	2.20	22.41
08	1 : 3 - 5 % - C8	21/09/2022	19/10/2022	28	1467	645	2.27	23.19
09	1 : 3 - 5 % - C9	21/09/2022	19/10/2022	28	1516	645	2.35	23.96

NOTA:

Dosificación: 1 : 3 – 5%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.855.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 9 % - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	1104	645	1.71	17.44
02	1 : 3 - 9 % - C2	21/09/2022	28/09/2022	7	1162	645	1.80	18.37
03	1 : 3 - 9 % - C3	21/09/2022	28/09/2022	7	1195	645	1.85	18.89
04	1 : 3 - 9 % - C4	21/09/2022	5/10/2022	14	1208	645	1.87	19.09
05	1 : 3 - 9 % - C5	21/09/2022	5/10/2022	14	1261	645	1.95	19.92
06	1 : 3 - 9 % - C6	21/09/2022	5/10/2022	14	1313	645	2.03	20.75
07	1 : 3 - 9 % - C7	21/09/2022	19/10/2022	28	1430	645	2.22	22.60
08	1 : 3 - 9 % - C8	21/09/2022	19/10/2022	28	1486	645	2.30	23.49
09	1 : 3 - 9 % - C9	21/09/2022	19/10/2022	28	1506	645	2.33	23.80

NOTA:

Dosificación: 1 : 3 – 9%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.871.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirries
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 13% - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	1045	645	1.62	16.51
02	1 : 3 - 13% - C2	21/09/2022	28/09/2022	7	1064	645	1.65	16.82
03	1 : 3 - 13% - C3	21/09/2022	28/09/2022	7	1103	645	1.71	17.43
04	1 : 3 - 13% - C4	21/09/2022	5/10/2022	14	1134	645	1.76	17.92
05	1 : 3 - 13% - C5	21/09/2022	5/10/2022	14	1175	645	1.82	18.58
06	1 : 3 - 13% - C6	21/09/2022	5/10/2022	14	1211	645	1.88	19.13
07	1 : 3 - 13% - C7	21/09/2022	19/10/2022	28	1231	645	1.91	19.46
08	1 : 3 - 13% - C8	21/09/2022	19/10/2022	28	1307	645	2.03	20.65
09	1 : 3 - 13% - C9	21/09/2022	19/10/2022	28	1340	645	2.08	21.18

NOTA:

Dosificación: 1: 3 – 13%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.865.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Oyeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimental – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 0 % - C1	21/10/2022	26/10/2022	7	976	645	1.51	15.43
02	1 : 4 - 0 % - C2	21/10/2022	26/10/2022	7	1044	645	1.62	16.50
03	1 : 4 - 0 % - C3	21/10/2022	26/10/2022	7	1084	645	1.68	17.13
04	1 : 4 - 0% - C4	21/10/2022	4/11/2022	14	1104	645	1.71	17.44
05	1 : 4 - 0 % - C5	21/10/2022	4/11/2022	14	1126	645	1.75	17.80
06	1 : 4 - 0 % - C6	21/10/2022	4/11/2022	14	1175	645	1.82	18.58
07	1 : 4 - 0 % - C7	21/10/2022	16/11/2022	28	1202	645	1.86	18.99
08	1 : 4 - 0 % - C8	21/10/2022	16/11/2022	28	1273	645	1.97	20.13
09	1 : 4 - 0 % - C9	21/10/2022	16/11/2022	28	1362	645	2.11	21.52

NOTA:

Dosificación: 1 : 4 – 0%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.854.

OBSERVACIONES:

Muestreo, identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.







German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.S.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 1 % - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	1035	645	1.60	16.36
02	1 : 4 - 1 % - C2	21/10/2022	28/10/2022	7	1133	645	1.76	17.91
03	1 : 4 - 1 % - C3	21/10/2022	28/10/2022	7	1185	645	1.84	18.73
04	1 : 4 - 1 % - C4	21/10/2022	4/11/2022	14	1234	645	1.91	19.51
05	1 : 4 - 1 % - C5	21/10/2022	4/11/2022	14	1332	645	2.06	21.06
06	1 : 4 - 1 % - C6	21/10/2022	4/11/2022	14	1450	645	2.25	22.92
07	1 : 4 - 1 % - C7	21/10/2022	18/11/2022	28	1528	645	2.37	24.15
08	1 : 4 - 1 % - C8	21/10/2022	18/11/2022	28	1572	645	2.44	24.84
09	1 : 4 - 1 % - C9	21/10/2022	18/11/2022	28	1653	645	2.56	26.13

NOTA:

Dosificación: 1: 4 – 1%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.836.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 % - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	966	645	1.50	15.27
02	1 : 4 - 5 % - C2	21/10/2022	28/10/2022	7	966	645	1.53	15.58
03	1 : 4 - 5 % - C3	21/10/2022	28/10/2022	7	976	645	1.51	15.43
04	1 : 4 - 5 % - C4	21/10/2022	4/11/2022	14	1006	645	1.56	15.89
05	1 : 4 - 5 % - C5	21/10/2022	4/11/2022	14	1074	645	1.67	16.98
06	1 : 4 - 5 % - C6	21/10/2022	4/11/2022	14	1094	645	1.70	17.29
07	1 : 4 - 5 % - C7	21/10/2022	18/11/2022	28	1133	645	1.76	17.91
08	1 : 4 - 5 % - C8	21/10/2022	18/11/2022	28	1182	645	1.83	18.68
09	1 : 4 - 5 % - C9	21/10/2022	18/11/2022	28	1378	645	2.14	21.79

NOTA:

Dosificación: 1 : 4 – 5%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.852.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 9 % - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	986	645	1.53	15.58
02	1: 4 - 9 % - C2	21/10/2022	28/10/2022	7	1006	645	1.56	15.89
03	1: 4 - 9 % - C3	21/10/2022	28/10/2022	7	1087	645	1.68	17.18
04	1: 4 - 9 % - C4	21/10/2022	4/11/2022	14	1090	645	1.69	17.23
05	1: 4 - 9 % - C5	21/10/2022	4/11/2022	14	1133	645	1.76	17.91
06	1: 4 - 9 % - C6	21/10/2022	4/11/2022	14	1214	645	1.88	19.20
07	1: 4 - 9 % - C7	21/10/2022	18/11/2022	28	1234	645	1.91	19.50
08	1: 4 - 9 % - C8	21/10/2022	18/11/2022	28	1320	645	2.05	20.86
09	1: 4 - 9 % - C9	21/10/2022	18/11/2022	28	1438	645	2.23	22.73

NOTA:

Dosificación: 1: 4 – 9%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.855.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI E & C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. 123351

solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 13 % - C1	21/10/2022	28/10/2022	7	1104	645	1.71	17.44
02	1 : 4 - 13 % - C2	21/09/2022	28/09/2022	7	1113	645	1.73	17.60
03	1 : 4 - 13 % - C3	21/09/2022	28/09/2022	7	1205	645	1.87	19.04
04	1 : 4 - 13 % - C4	21/09/2022	5/10/2022	14	1227	645	1.90	19.40
05	1 : 4 - 13 % - C5	21/09/2022	5/10/2022	14	1261	645	1.95	19.92
06	1 : 4 - 13 % - C6	21/09/2022	5/10/2022	14	1342	645	2.08	21.21
07	1 : 4 - 13 % - C7	21/09/2022	19/10/2022	28	1420	645	2.20	22.44
08	1 : 4 - 13 % - C8	21/09/2022	19/10/2022	28	1467	645	2.27	23.18
09	1 : 4 - 13 % - C9	21/09/2022	19/10/2022	28	1486	645	2.30	23.49

NOTA:

Dosificación: 1 : 4 – 13%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.86.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 0 % - C1	28/10/2022	4/11/2022	7	1123	645	1.74	17.75
02	1: 5 - 0 % - C2	28/10/2022	4/11/2022	7	1162	645	1.80	18.37
03	1: 5 - 0 % - C3	28/10/2022	4/11/2022	7	1195	645	1.85	18.89
04	1: 5 - 0 % - C4	28/10/2022	11/11/2022	14	1208	645	1.87	19.09
05	1: 5 - 0 % - C5	28/10/2022	11/11/2022	14	1270	645	1.97	20.08
06	1: 5 - 0 % - C6	28/10/2022	11/11/2022	14	1319	645	2.05	20.85
07	1: 5 - 0 % - C7	28/10/2022	25/11/2022	28	1430	645	2.22	22.60
08	1: 5 - 0 % - C8	28/10/2022	25/11/2022	28	1516	645	2.35	23.96
09	1: 5 - 0 % - C9	28/10/2022	25/11/2022	28	1525	645	2.36	24.11

NOTA:

Dosificación: 1: 5 - 0%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.83.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Agosti
INGENIERO CIVIL
Reg. C.P. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 0 % - C1	28/10/2022	4/11/2022	7	1123	645	1.74	17.75
02	1 : 5 - 0 % - C2	28/10/2022	4/11/2022	7	1162	645	1.80	18.37
03	1 : 5 - 0 % - C3	28/10/2022	4/11/2022	7	1195	645	1.85	18.89
04	1 : 5 - 0 % - C4	28/10/2022	11/11/2022	14	1208	645	1.87	19.09
05	1 : 5 - 0 % - C5	28/10/2022	11/11/2022	14	1270	645	1.97	20.08
06	1 : 5 - 0 % - C6	28/10/2022	11/11/2022	14	1319	645	2.05	20.85
07	1 : 5 - 0 % - C7	28/10/2022	25/11/2022	28	1430	645	2.22	22.60
08	1 : 5 - 0 % - C8	28/10/2022	25/11/2022	28	1516	645	2.35	23.96
09	1 : 5 - 0 % - C9	28/10/2022	25/11/2022	28	1525	645	2.36	24.11

NOTA:

Dosificación: 1: 5 – 0%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.83.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 1% - C1	28/10/2022	4/11/2022	7	1172	645	1.82	18.53
02	1 : 5 - 1% - C2	28/10/2022	4/11/2022	7	1230	645	1.91	19.44
03	1 : 5 - 1% - C3	28/10/2022	4/11/2022	7	1270	645	1.97	20.08
04	1 : 5 - 1% - C4	28/10/2022	11/11/2022	14	1329	645	2.06	21.01
05	1 : 5 - 1% - C5	28/10/2022	11/11/2022	14	1388	645	2.15	21.94
06	1 : 5 - 1% - C6	28/10/2022	11/11/2022	14	1467	645	2.27	23.18
07	1 : 5 - 1% - C7	28/10/2022	25/11/2022	28	1506	645	2.33	23.80
08	1 : 5 - 1% - C8	28/10/2022	25/11/2022	28	1535	645	2.38	24.27
09	1 : 5 - 1% - C9	28/10/2022	25/11/2022	28	1575	645	2.44	24.89

NOTA:

Dosificación: 1: 5 – 1%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.87.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 123951

solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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% - C1	28/10/2022	4/11/2022	7	1035	645	1.60	16.36
02	1 : 5 - 5% - C2	28/10/2022	4/11/2022	7	1074	645	1.67	16.98
03	1 : 5 - 5% - C3	28/10/2022	4/11/2022	7	1130	645	1.75	17.86
04	1 : 5 - 5% - C4	28/10/2022	11/11/2022	14	1188	645	1.84	18.78
05	1 : 5 - 5% - C5	28/10/2022	11/11/2022	14	1231	645	1.91	19.46
06	1 : 5 - 5% - C6	28/10/2022	11/11/2022	14	1310	645	2.03	20.70
07	1 : 5 - 5% - C7	28/10/2022	25/11/2022	28	1388	645	2.15	21.94
08	1 : 5 - 5% - C8	28/10/2022	25/11/2022	28	1460	645	2.26	23.07
09	1 : 5 - 5% - C9	28/10/2022	25/11/2022	28	1476	645	2.29	23.34

NOTA:

Dosificación: 1 : 5 – 5%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.84.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 9% - C1	28/10/2022	4/11/2022	7	1015	645	1.57	16.05
02	1 : 5 - 9% - C2	28/10/2022	4/11/2022	7	1074	645	1.67	16.98
03	1 : 5 - 9% - C3	28/10/2022	4/11/2022	7	1113	645	1.73	17.60
04	1 : 5 - 9% - C4	28/10/2022	11/11/2022	14	1162	645	1.80	18.37
05	1 : 5 - 9% - C5	28/10/2022	11/11/2022	14	1212	645	1.88	19.15
06	1 : 5 - 9% - C6	28/10/2022	11/11/2022	14	1262	645	1.96	19.94
07	1 : 5 - 9% - C7	28/10/2022	25/11/2022	28	1300	645	2.01	20.54
08	1 : 5 - 9% - C8	28/10/2022	25/11/2022	28	1339	645	2.08	21.16
09	1 : 5 - 9% - C9	28/10/2022	25/11/2022	28	1389	645	2.15	21.96

NOTA:

Dosificación: 1 : 5 – 9%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.848.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 28 de octubre del 2022.

Ensayo: Cementos, Método de Ensayos 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 - 13% - C1	28/10/2022	4/11/2022	7	1006	645	1.56	15.89
02	1 : 5 - 13% - C2	28/10/2022	4/11/2022	7	1084	645	1.68	17.13
03	1 : 5 - 13% - C3	28/10/2022	4/11/2022	7	1143	645	1.77	18.06
04	1 : 5 - 13% - C4	28/10/2022	11/11/2022	14	1192	645	1.85	18.84
05	1 : 5 - 13% - C5	28/10/2022	11/11/2022	14	1221	645	1.89	19.30
06	1 : 5 - 13% - C6	28/10/2022	11/11/2022	14	1261	645	1.95	19.92
07	1 : 5 - 13% - C7	28/10/2022	25/11/2022	28	1319	645	2.05	20.85
08	1 : 5 - 13% - C8	28/10/2022	25/11/2022	28	1378	645	2.14	21.79
09	1 : 5 - 13% - C9	28/10/2022	25/11/2022	28	1447	645	2.24	22.87

NOTA:

Dosificación: 1: 5 – 13%.

Cemento: Tipo I Pacasmayo.

Arena: Tres Tomas – Ferreñafe.

Agua: Potable de la Zona.

R a/c: 0.86.

OBSERVACIONES:

Muestreo, Identificación y Ensayo Realizados por el Solicitante.



German Gastelo Churruarín
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1892 - 2022 - L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tecista : ELMER OIL AHUMADA
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTADE MADERA CON EL AGREGADO FNO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio 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	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	0.80	0.00	1.20	0.00
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	0.60	0.00	1.60	0.00
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	1.20	0.00	1.20	0.00
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	0.60	0.00	1.60	0.00
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	0.90	0.00	0.00	0.00
06	C-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	0.80	0.00	1.30	0.00
07	C-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	0.70	0.00	1.20	0.00
08	C-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	0.50	0.00	0.00	0.00
09	C-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	1.20	0.00	1.60	0.00
10	C-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	0.40	0.00	1.20	0.00

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Fig. 01 de 01)

Expediente N° : 1892 - 2022 L.E.M. FERMATIS A.C.
 Tesista : ELMER GIL AHUMADA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTADE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio 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	C-01 - LADRILLO TAYSON	2.90	0.00	0.80	0.00
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	2.10	0.00	1.20	0.00
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	1.90	0.00	1.20	0.00
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	2.90	0.00	1.20	0.00
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	2.10	0.00	0.80	0.00
06	C-06 - LADRILLO TAYSON	2.50	0.00	0.60	0.00
07	C-07 - LADRILLO TAYSON	2.10	0.00	1.20	0.00
08	C-08 - LADRILLO TAYSON	2.90	0.00	0.80	0.00
09	C-09 - LADRILLO TAYSON	1.90	0.00	1.20	0.00
10	C-10 - LADRILLO TAYSON	2.10	0.00	0.80	0.00

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante



Germax Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATIS A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1092 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesista : ELMER GIL AHUMADA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio 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	C-01 - LADRILLO LARK	1.50	0.00	0.80	0.00
02	C-02 - LADRILLO LARK	0.80	0.00	0.00	0.00
03	C-03 - LADRILLO LARK	1.20	0.00	1.60	0.00
04	C-04 - LADRILLO LARK	1.20	0.00	1.20	0.00
05	C-05 - LADRILLO LARK	1.10	0.00	0.80	0.00
06	C-06 - LADRILLO LARK	1.60	0.00	1.20	0.00
07	C-07 - LADRILLO LARK	1.20	0.00	1.20	0.00
08	C-08 - LADRILLO LARK	1.20	0.00	1.50	0.00
09	C-09 - LADRILLO LARK	1.40	0.00	1.20	0.00
10	C-10 - LADRILLO LARK	1.20	0.00	1.30	0.00

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.





German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1892 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesista : ELMER GIL AHUMADA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LACANTERATRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio del 2022

Norma : NTP. 399.613

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

Ensayo: Periodo inicial de absorción (Succión)

Muestra N°	Identificación	Succión (gr/200cm ² /min)
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	28.87
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	29.68
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	27.50
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	28.85
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	28.26

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1892 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesista : ELMER GL. AHUMADA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERATRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio del 2022

Norma : NTP. 399.613

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

Ensayo: Periodo inicial de absorción (Succión)

Muestra N°	Identificación	Succión (g/200cm ² /min)
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	15.29
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	15.32
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	14.47
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	14.52
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	15.28

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° 1892 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesista ELMER GIL AHUMADA
 Atención UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión Chiclayo, 25 de Junio del 2022

Norma : NTP. 399.613 – 2005

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

Ensayo: Periodo inicial de absorción (Succión)

Muestra N°	Identificación	Succión (g/200cm ² /min)
01	C-01 - LADRILLO LARK	14.54
02	C-02 - LADRILLO LARK	14.41
03	C-03 - LADRILLO LARK	12.96
04	C-04 - LADRILLO LARK	12.27
05	C-05 - LADRILLO LARK	11.57

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1882 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C
 Tesista : ELMER GIL AHUMADA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAN
 Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio del 2022

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del tamaño.

Muestra N°	Identificación	Medición de dimensiones		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.23	116.83	86.28
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	238.30	115.95	83.33
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.88	116.18	83.75
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.13	116.95	85.63
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.20	116.38	82.80
06	C-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.60	116.58	83.58
07	C-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.58	116.80	85.63
08	C-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	238.13	114.13	82.88
09	C-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	239.18	114.28	82.25
10	C-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	238.23	116.68	84.08

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.





German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Pág. 01 de 01)

Expediente N° : 1892 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
Tesista : ELMER GIL AHUMADA
Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
Proyecto : "DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERATRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque
Fecha de emisión : Chiclayo, 25 de Junio del 2022

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del tamaño.

Muestra N°	Identificación	Medición de dimensiones		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	T-01 - LADRILLO TAYSON	235.05	116.88	83.38
02	T-02 - LADRILLO TAYSON	235.40	116.48	84.08
03	T-03 - LADRILLO TAYSON	236.20	117.00	86.13
04	T-04 - LADRILLO TAYSON	235.55	116.93	84.88
05	T-05 - LADRILLO TAYSON	234.73	117.08	84.70
06	T-06 - LADRILLO TAYSON	234.83	116.43	84.20
07	T-07 - LADRILLO TAYSON	235.33	117.35	84.08
08	T-08 - LADRILLO TAYSON	236.83	116.18	84.63
09	T-09 - LADRILLO TAYSON	236.35	116.38	84.75
10	T-10 - LADRILLO TAYSON	235.70	116.75	84.68

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

INFORME DE ENSAYO N° 3894

(Fol. 01 de 01)

Expediente N° : 1892 - 2022 L.E.M. FERMATI S.A.C.
 Tesista : ELMER GIL AHUMADA
 Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN
 Proyecto : DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO
 FINO DE LA CAÑERATRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020"
 Lugar : Dist Chidayo, Prov. Chidayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chidayo, 25 de Junio del 2022

Norma : NTP 399.613

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

Ensayo : Medida del tamaño.

Muestra N°	Identificación	Medición de dimensiones		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
01	L-01 - LADRILLO LARK	226.70	121.38	87.50
02	L-02 - LADRILLO LARK	226.55	122.55	87.75
03	L-03 - LADRILLO LARK	227.60	122.08	88.58
04	L-04 - LADRILLO LARK	227.25	121.95	86.83
05	L-05 - LADRILLO LARK	227.33	121.68	88.25
06	L-06 - LADRILLO LARK	227.15	122.43	88.40
07	L-07 - LADRILLO LARK	227.08	121.88	87.70
08	L-08 - LADRILLO LARK	227.13	121.80	87.43
09	L-09 - LADRILLO LARK	229.55	120.83	90.03
10	L-10 - LADRILLO LARK	228.45	120.83	87.70

OBSERVACIONES: Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Resistencia a la comprensión.

Muestra N°	Identificación	Fecha de ensayo	CARGA (N)	ÁREA (mm ²)	F'b (Mpa)	F'b (Kg/Cm ²)
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICOLAMBAYEQUE	18/08/2022	139500	14097.38	9.90	100.93
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICOLAMBAYEQUE	18/08/2022	150500	14215.50	10.59	107.99
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICOLAMBAYEQUE	18/08/2022	156500	13826.75	11.32	115.45
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICOLAMBAYEQUE	18/08/2022	143500	14062.25	10.20	104.09
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICOLAMBAYEQUE	18/08/2022	146500	13976.63	10.48	106.91

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Emer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Resistencia a la comprensión.

Muestra N°	Identificación	Fecha de ensayo	CARGA (N)	ÁREA (mm ²)	F'b (Mpa)	F'b (Kg/Cm ²)
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	18/08/2022	181 100	14039.38	12.90	131.57
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	18/08/2022	178 700	14157.00	12.62	128.75
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	18/08/2022	186 500	14268.00	13.07	133.33
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	18/08/2022	182 100	14210.00	12.81	130.71
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	18/08/2022	192 500	14124.63	13.63	139.01

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Fermo Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123361

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Resistencia a la compresión.

Muestra N°	Identificación	Fecha de ensayo	CARGA (N)	ÁREA (mm ²)	F'b (Mpa)	Fb (Kg/Cm2)
01	C-01 - LADRILLO LARK	18/08/2022	192200	14031.50	13.70	139.72
02	C-02 - LADRILLO LARK	18/08/2022	201400	14065.00	14.32	146.06
03	C-03 - LADRILLO LARK	18/08/2022	194500	14001.50	13.89	141.69
04	C-04 - LADRILLO LARK	18/08/2022	197900	14032.75	14.10	143.85
05	C-05 - LADRILLO LARK	18/08/2022	204100	14063.75	14.51	148.03

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Charinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Absorción.

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.88
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.86
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.69
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.74
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	12.82

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chiribos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Absorción.

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	11.58
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	11.47
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	11.76
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	11.74
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	12.11

OBSERVACIONES:

-La identificación y procedencia de la muestra fue realizada por el solicitante.

German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantero Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Absorción.

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	C-01 - LADRILLO LARK	10.76
02	C-02 - LADRILLO LARK	10.62
03	C-03 - LADRILLO LARK	10.99
04	C-04 - LADRILLO LARK	10.76
05	C-05 - LADRILLO LARK	10.64

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
 LABORATORIO
 DE ENSAYOS
 DE MATERIALES
 S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca de cerámico Lambayeque.

Muestra N°	Identificación	Largo (L) (mm)				L (mm)	σ (mm)	CV (%)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.50	236.80	237.00	237.60	237.23	0.039	0.16
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	238.50	238.20	238.00	238.50	238.30	0.024	0.10
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.50	238.50	237.50	238.00	237.88	0.048	0.20
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	236.80	237.50	237.00	237.20	237.13	0.030	0.13
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	236.50	236.80	237.50	238.00	237.20	0.068	0.29
06	C-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	238.20	238.00	237.20	237.00	237.60	0.059	0.25
07	C-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	237.80	237.50	238.00	237.00	237.58	0.043	0.18
08	C-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	238.50	238.20	238.00	237.80	238.13	0.030	0.13
09	C-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	238.50	239.00	239.20	240.00	239.18	0.062	0.26
10	C-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	238.00	238.20	238.50	238.20	238.23	0.021	0.09

OBSERVACIONES:

- L: Largo de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Oyeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Emer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca de cerámico Lambayeque.

Muestra N°	Identificación	Ancho(A) (mm)				A (mm)	σ (mm)	CV (%)
		A1	A2	A3	A4			
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	118.00	116.50	116.00	116.80	116.83	0.085	0.73
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	115.50	116.00	116.50	115.80	115.95	0.042	0.36
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	116.00	116.20	116.50	116.00	116.18	0.024	0.20
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	117.50	116.50	117.00	116.80	116.95	0.042	0.36
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	117.00	116.00	116.50	116.00	116.38	0.048	0.41
06	C-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	116.00	116.80	117.00	116.50	116.58	0.043	0.37
07	C-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	116.20	116.00	117.00	118.00	116.80	0.091	0.78
08	C-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	114.50	114.00	114.20	113.80	114.13	0.030	0.26
09	C-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	114.80	112.60	114.50	115.20	114.28	0.115	1.01
10	C-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	117.00	117.00	116.50	116.20	116.68	0.039	0.34

OBSERVACIONES:

- A: Ancho de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca de cerámico Lambayeque.

Muestra N°	Identificación	Altura (H) (mm)				H (mm)	σ (mm)	CV (%)
		H1	H2	H3	H4			
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	86.50	86.80	85.80	86.00	86.28	0.046	0.53
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	82.00	83.50	84.00	83.80	83.33	0.091	1.09
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	83.20	83.80	83.50	84.50	83.75	0.056	0.66
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	86.00	84.50	86.50	85.50	85.63	0.085	1.00
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	82.20	84.00	83.00	82.00	82.80	0.091	1.10
06	C-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	83.80	83.00	84.00	83.50	83.58	0.043	0.52
07	C-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	85.50	86.00	85.20	85.80	85.63	0.035	0.41
08	C-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	83.20	82.50	83.80	82.00	82.88	0.079	0.95
09	C-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	82.00	82.20	81.80	83.00	82.25	0.053	0.64
10	C-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	85.50	83.00	84.00	83.80	84.08	0.104	1.24

OBSERVACIONES:

- H: Altura de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca tayson.

Muestra N°	Identificación	Largo (L) (mm)				L (mm)	σ (mm)	CV (%)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	235.00	235.20	235.00	235.00	235.05	0.010	0.04
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	235.50	235.80	235.50	234.80	235.40	0.042	0.18
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	236.80	236.00	236.00	236.00	236.20	0.040	0.17
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	236.00	235.50	235.50	235.20	235.55	0.033	0.14
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	235.20	235.00	234.50	234.20	234.73	0.046	0.19
06	C-06 - LADRILLO TAYSON	235.00	234.00	234.80	235.50	234.83	0.062	0.27
07	C-07 - LADRILLO TAYSON	235.00	235.50	235.00	235.80	235.33	0.039	0.17
08	C-08 - LADRILLO TAYSON	236.80	237.00	237.00	236.50	236.83	0.024	0.10
09	C-09 - LADRILLO TAYSON	236.20	236.50	236.20	236.50	236.35	0.017	0.07
10	C-10 - LADRILLO TAYSON	235.80	235.80	236.00	235.20	235.70	0.035	0.15

OBSERVACIONES:

- L: Largo de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca tayson.

Muestra N°	Identificación	Ancho (A) (mm)				A (mm)	σ (mm)	CV (%)
		A1	A2	A3	A4			
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	117.5 0	117.0 0	116.5 0	116.5 0	116.8 8	0.048	0.41
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	116.5 0	116.2 0	117.0 0	116.2 0	116.4 8	0.038	0.32
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	117.5 0	117.0 0	116.5 0	117.0 0	117.0 0	0.041	0.35
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	117.0 0	117.2 0	117.0 0	116.5 0	116.9 3	0.030	0.26
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	118.0 0	117.0 0	116.8 0	116.5 0	117.0 8	0.065	0.56
06	C-06 - LADRILLO TAYSON	117.0 0	116.2 0	116.5 0	116.0 0	116.4 3	0.043	0.37
07	C-07 - LADRILLO TAYSON	118.2 0	117.2 0	117.0 0	117.0 0	117.3 5	0.057	0.49
08	C-08 - LADRILLO TAYSON	117.0 0	116.0 0	116.2 0	115.5 0	116.1 8	0.062	0.54
09	C-09 - LADRILLO TAYSON	116.8 0	116.0 0	116.2 0	116.5 0	116.3 8	0.035	0.30
10	C-10 - LADRILLO TAYSON	116.8 0	116.2 0	117.0 0	117.0 0	116.7 5	0.038	0.32

OBSERVACIONES:

- A: Ancho de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Ojeda
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca tayson.

Muestra n°	Identificación	Altura (H) (mm)				H (mm)	σ (mm)	CV (%)
		H1	H2	H3	H4			
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	83.00	83.00	84.00	83.50	83.38	0.048	0.57
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	85.00	84.00	83.80	83.50	84.08	0.065	0.77
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	86.00	86.50	86.20	85.80	86.13	0.030	0.35
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	85.50	85.00	84.00	85.00	84.88	0.063	0.74
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	84.00	85.00	84.80	85.00	84.70	0.048	0.56
06	C-06 - LADRILLO TAYSON	84.00	85.50	83.80	83.50	84.20	0.089	1.06
07	C-07 - LADRILLO TAYSON	83.50	83.80	85.00	84.00	84.08	0.065	0.77
08	C-08 - LADRILLO TAYSON	84.50	84.20	85.80	84.00	84.63	0.081	0.96
09	C-09 - LADRILLO TAYSON	84.20	84.50	85.50	84.80	84.75	0.056	0.66
10	C-10 - LADRILLO TAYSON	84.50	84.20	85.00	85.00	84.68	0.039	0.47

OBSERVACIONES:

- H: Altura de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Forno Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca lark.

Muestra N°	Identificación	Largo (L) (mm)				L (mm)	σ (mm)	CV (%)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO LARK	226.00	227.00	227.00	226.80	226.70	0.048	0.21
02	C-02 - LADRILLO LARK	226.20	226.50	226.50	227.00	226.55	0.033	0.15
03	C-03 - LADRILLO LARK	227.00	228.00	228.20	227.20	227.60	0.059	0.26
04	C-04 - LADRILLO LARK	226.80	227.00	227.20	228.00	227.25	0.053	0.23
05	C-05 - LADRILLO LARK	228.00	227.80	227.00	226.50	227.33	0.070	0.31
06	C-06 - LADRILLO LARK	227.50	227.80	226.80	226.50	227.15	0.060	0.27
07	C-07 - LADRILLO LARK	228.00	227.00	226.80	226.50	227.06	0.065	0.29
08	C-08 - LADRILLO LARK	227.50	227.00	227.80	226.20	227.13	0.070	0.31
09	C-09 - LADRILLO LARK	230.00	227.00	230.20	231.00	229.55	0.175	0.76
10	C-10 - LADRILLO LARK	228.00	228.00	227.80	230.00	228.45	0.104	0.45

OBSERVACIONES:

- L: Largo de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Titulo: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca lark.

Muestra N°	Identificación	Ancho (A) (mm)				A (mm)	σ (mm)	CV (%)
		A1	A2	A3	A4			
01	C-01 - LADRILLO LARK	122.00	121.00	121.50	121.00	121.38	0.048	0.39
02	C-02 - LADRILLO LARK	123.00	123.00	122.00	122.20	122.55	0.053	0.43
03	C-03 - LADRILLO LARK	122.00	122.00	122.50	121.80	122.08	0.030	0.24
04	C-04 - LADRILLO LARK	121.50	122.00	121.80	122.50	121.95	0.042	0.34
05	C-05 - LADRILLO LARK	122.00	121.50	122.00	121.20	121.68	0.039	0.32
06	C-06 - LADRILLO LARK	122.00	122.20	123.00	122.50	122.43	0.043	0.36
07	C-07 - LADRILLO LARK	122.00	121.50	122.20	121.80	121.88	0.030	0.25
08	C-08 - LADRILLO LARK	122.00	121.50	122.20	121.50	121.80	0.036	0.29
09	C-09 - LADRILLO LARK	121.20	120.60	121.10	120.40	120.83	0.039	0.32
10	C-10 - LADRILLO LARK	121.50	120.30	120.50	121.00	120.83	0.054	0.45

OBSERVACIONES:

- A: Ancho de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 18 de agosto del 2022.

Título: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos deladrillo de arcilla usados en albañilería.

Norma: NTP 399.613

Ensayo: Coeficiente de variación o dispersión en el largo de la unidad de albañilería en la marca lark.

Muestra N°	Identificación	Altura (H) (mm)				H (mm)	σ (mm)	CV (%)
		H1	H2	H3	H4			
01	C-01 - LADRILLO LARK	87.00	88.00	87.00	88.00	87.50	0.058	0.66
02	C-02 - LADRILLO LARK	87.00	88.00	88.20	87.80	87.75	0.053	0.60
03	C-03 - LADRILLO LARK	87.80	88.80	88.50	89.20	88.58	0.059	0.67
04	C-04 - LADRILLO LARK	87.00	86.50	86.80	87.00	86.83	0.024	0.27
05	C-05 - LADRILLO LARK	88.00	88.00	88.00	89.00	88.25	0.050	0.57
06	C-06 - LADRILLO LARK	87.80	87.00	88.80	90.00	88.40	0.130	1.47
07	C-07 - LADRILLO LARK	87.00	89.00	87.80	87.00	87.70	0.095	1.08
08	C-08 - LADRILLO LARK	88.00	88.20	87.00	86.50	87.43	0.081	0.93
09	C-09 - LADRILLO LARK	89.00	90.60	90.40	90.10	90.03	0.071	0.79
10	C-10 - LADRILLO LARK	87.00	89.00	87.00	87.80	87.70	0.095	1.08

OBSERVACIONES:

- H: Altura de la unidad; σ : Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación o dispersión.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gasteo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 17 de agosto del 2022.

Norma: NTP 399.613- 2005

Ensayo: medidas de dimensiones.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Largo				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (%)	
		L1	L2	L3	L4				
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.75	23.68	23.70	23.76	23.72	0.04	0.16	
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.85	23.82	23.80	23.85	23.83	0.02	0.10	
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.75	23.85	23.75	23.80	23.79	0.05	0.20	
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.68	23.75	23.70	23.72	23.71	0.03	0.13	
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.65	23.68	23.75	23.80	23.72	0.07	0.29	
06	C-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.82	23.80	23.72	23.70	23.76	0.06	0.25	
07	C-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.78	23.75	23.80	23.70	23.76	0.04	0.18	
08	C-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.85	23.82	23.80	23.78	23.81	0.03	0.13	
09	C-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.85	23.90	23.92	24.00	23.92	0.06	0.26	
10	C-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	23.80	23.82	23.85	23.82	23.82	0.02	0.09	
Elaborado por el solicitante.								DISPERSIÓN MÁXIMA =	0.178


German Gastelo Chirinos
LABORATORIA-FERMATI S.A.C




Juan Carlos Firme Oyeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Muestra a Nº	IDENTIFICACIÓN	Ancho				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (CV)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.80	11.65	11.60	11.68	11.68	0.09	0.73
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.55	11.60	11.65	11.58	11.60	0.04	0.36
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.60	11.62	11.65	11.60	11.62	0.02	0.20
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.75	11.65	11.70	11.68	11.70	0.04	0.36
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.70	11.60	11.65	11.60	11.64	0.05	0.41
06	C-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.60	11.68	11.70	11.65	11.66	0.04	0.37
07	C-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.62	11.60	11.70	11.80	11.68	0.09	0.78
08	C-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.45	11.40	11.42	11.38	11.41	0.03	0.26
09	C-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.48	11.26	11.45	11.52	11.43	0.12	1.01
10	C-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	11.70	11.70	11.65	11.62	11.67	0.04	0.34
Elaborado por el solicitante.							DISPERSIÓN MÁXIMA =	0.482

Muestra a Nº	IDENTIFICACIÓN	Altura				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (CV)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.65	8.68	8.58	8.60	8.63	0.05	0.53
02	C-02 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.20	8.35	8.40	8.38	8.33	0.09	1.09
03	C-03 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.32	8.38	8.35	8.45	8.38	0.06	0.66
04	C-04 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.60	8.45	8.65	8.55	8.56	0.09	1.00
05	C-05 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.22	8.40	8.30	8.20	8.28	0.09	1.10
06	C-06 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.38	8.30	8.40	8.35	8.36	0.04	0.52
07	C-07 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.55	8.60	8.52	8.58	8.56	0.04	0.41
08	C-08 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.32	8.25	8.38	8.20	8.29	0.08	0.95
09	C-09 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.20	8.22	8.18	8.30	8.23	0.05	0.64
10	C-10 - LADRILLO CERÁMICO LAMBAYEQUE	8.55	8.30	8.40	8.38	8.41	0.10	1.24
DISPERSIÓN MÁXIMA =							0.814	





German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 17 de agosto del 2022.

Norma: NTP 399.613- 2005.

ENSAYO: medidas de dimensiones.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Largo				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (CV)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	23.50	23.52	23.50	23.50	23.51	0.01	0.04
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	23.55	23.58	23.55	23.48	23.54	0.04	0.18
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	23.68	23.00	23.60	23.00	23.62	0.04	0.17
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	23.60	23.55	23.55	23.52	23.56	0.03	0.14
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	23.52	23.50	23.45	23.42	23.47	0.05	0.19
06	C-06 - LADRILLO TAYSON	23.50	23.40	23.48	23.55	23.48	0.06	0.27
07	C-07 - LADRILLO TAYSON	23.50	23.55	23.50	23.58	23.53	0.04	0.17
08	C-08 - LADRILLO TAYSON	23.68	23.70	23.70	23.65	23.68	0.02	0.10
09	C-09 - LADRILLO TAYSON	23.62	23.65	23.62	23.65	23.64	0.02	0.07
10	C-10 - LADRILLO TAYSON	23.58	23.58	23.60	23.52	23.57	0.03	0.15
Elaborado por el solicitante.						DISPERSIÓN MÁXIMA =	0.148	



Germain Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 PRODUCTORA CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ancho				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (%)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	11.75	11.70	11.65	11.65	11.69	0.05	0.41
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	11.65	11.62	11.70	11.62	11.65	0.04	0.32
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	11.75	11.70	11.65	11.70	11.70	0.04	0.35
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	11.70	11.72	11.70	11.65	11.69	0.03	0.26
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	11.80	11.70	11.68	11.65	11.71	0.07	0.56
06	C-06 - LADRILLO TAYSON	11.70	11.62	11.65	11.60	11.64	0.04	0.37
07	C-07 - LADRILLO TAYSON	11.82	11.72	11.70	11.70	11.74	0.06	0.49
08	C-08 - LADRILLO TAYSON	11.70	11.60	11.62	11.55	11.62	0.06	0.54
09	C-09 - LADRILLO TAYSON	11.68	11.60	11.62	11.65	11.64	0.04	0.30
10	C-10 - LADRILLO TAYSON	11.68	11.62	11.70	11.70	11.68	0.04	0.32
Elaborado por el solicitante.							DISPERSION MAXIMA =	0.392

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Altura				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (CV)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO TAYSON	8.30	8.30	8.40	8.35	8.34	0.05	0.57
02	C-02 - LADRILLO TAYSON	8.50	8.40	8.38	8.35	8.41	0.07	0.77
03	C-03 - LADRILLO TAYSON	8.60	8.65	8.62	8.58	8.61	0.03	0.35
04	C-04 - LADRILLO TAYSON	8.55	8.50	8.40	8.50	8.49	0.06	0.74
05	C-05 - LADRILLO TAYSON	8.40	8.50	8.48	8.50	8.47	0.05	0.56
06	C-06 - LADRILLO TAYSON	8.40	8.55	8.38	8.35	8.42	0.09	1.06
07	C-07 - LADRILLO TAYSON	8.35	8.38	8.50	8.40	8.41	0.07	0.77
08	C-08 - LADRILLO TAYSON	8.45	8.42	8.58	8.40	8.46	0.08	0.96
09	C-09 - LADRILLO TAYSON	8.42	8.45	8.55	8.48	8.48	0.06	0.66
10	C-10 - LADRILLO TAYSON	8.45	8.42	8.50	8.50	8.47	0.04	0.47
Elaborado por el solicitante.							DISPERSION MAXIMA =	0.691



German Gasteo Chirinos
LABORATORISTA FERMATI S.A.C.



CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

Ubicación: Distrito, Chiclayo, Provincia, Pimentel, Departamento, Lambayeque.

Fecha de ensayo: 17 de agosto del 2022.

Norma: NTP 399.613- 2005.

ENSAYO: medidas de dimensiones.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ancho				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (CV)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO LARK	12.20	12.10	12.15	12.10	12.14	0.05	0.39
02	C-02 - LADRILLO LARK	12.30	12.30	12.20	12.22	12.26	0.05	0.43
03	C-03 - LADRILLO LARK	12.20	12.20	12.25	12.18	12.21	0.03	0.24
04	C-04 - LADRILLO LARK	12.15	12.20	12.18	12.25	12.20	0.04	0.34
05	C-05 - LADRILLO LARK	12.20	12.15	12.20	12.12	12.17	0.04	0.32
06	C-06 - LADRILLO LARK	12.20	12.22	12.30	12.25	12.24	0.04	0.30
07	C-07 - LADRILLO LARK	12.20	12.15	12.22	12.18	12.19	0.03	0.25
08	C-08 - LADRILLO LARK	12.20	12.15	12.22	12.15	12.18	0.04	0.29
09	C-09 - LADRILLO LARK	12.12	12.06	12.11	12.04	12.08	0.04	0.32
10	C-10 - LADRILLO LARK	12.15	12.03	12.05	12.10	12.08	0.05	0.45
Elaborado por el solicitante.							DISPERSIÓN MÁXIMA =	0.339



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Altura				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (CV)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO LARK	8.70	8.80	8.70	8.80	8.75	0.06	0.66
02	C-02 - LADRILLO LARK	8.70	8.80	8.82	8.78	8.78	0.05	0.60
03	C-03 - LADRILLO LARK	8.78	8.88	8.85	8.92	8.86	0.06	0.67
04	C-04 - LADRILLO LARK	8.70	8.65	8.68	8.70	8.68	0.02	0.27
05	C-05 - LADRILLO LARK	8.80	8.80	8.80	8.90	8.83	0.05	0.57
06	C-06 - LADRILLO LARK	8.78	8.70	8.88	9.00	8.84	0.13	1.47
07	C-07 - LADRILLO LARK	8.70	8.90	8.78	8.70	8.77	0.09	1.08
08	C-08 - LADRILLO LARK	8.80	8.82	8.70	8.65	8.74	0.08	0.93
09	C-09 - LADRILLO LARK	8.90	9.06	9.04	9.01	9.00	0.07	0.79
10	C-10 - LADRILLO LARK	8.70	8.90	8.70	8.78	8.77	0.09	1.08
Elaborado por el solicitante.							DISPERSION MÁXIMA =	0.811

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Largo				Largo (cm)	DES. EST. (σ)	COEF. VAR. (%)
		L1	L2	L3	L4			
01	C-01 - LADRILLO LARK	22.60	22.70	22.70	22.68	22.67	0.05	0.21
02	C-02 - LADRILLO LARK	22.62	22.65	22.65	22.70	22.66	0.03	0.15
03	C-03 - LADRILLO LARK	22.70	22.80	22.82	22.72	22.76	0.06	0.26
04	C-04 - LADRILLO LARK	22.68	22.70	22.72	22.80	22.73	0.05	0.23
05	C-05 - LADRILLO LARK	22.80	22.78	22.70	22.65	22.73	0.07	0.31
06	C-06 - LADRILLO LARK	22.75	22.78	22.68	22.65	22.72	0.06	0.27
07	C-07 - LADRILLO LARK	22.80	22.70	22.68	22.65	22.71	0.07	0.29
08	C-08 - LADRILLO LARK	22.75	22.70	22.78	22.62	22.71	0.07	0.31
09	C-09 - LADRILLO LARK	23.00	22.70	23.02	23.10	22.96	0.18	0.76
10	C-10 - LADRILLO LARK	22.80	22.80	22.78	23.00	22.85	0.10	0.45
Elaborado por el solicitante.							DISPERSION MÁXIMA =	0.323


 German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.


 CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CALLE 1000 Nº 1000


 Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: GI Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

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

Fecha de ensayo: 08 de octubre del 2022.

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

Norma: NTP 334.129

Ensayo: Resistencia a la flexion en prismas 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) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.75	227.23	123.32	8271.91	6.80
02	PRISMA 2 - (1 : 3) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.85	227.13	121.19	7703.12	6.44
03	PRISMA 3 - (1 : 3) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.80	227.33	123.85	7840.42	6.49

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera

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

Fecha de ensayo: 17 de octubre del 2022.

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

Norma: NTP 334.129

Ensayo: Resistencia a la flexion en prismas de albañilería.

Muestra Nº	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) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	122.00	227.63	124.81	7693.32	6.33
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	120.80	227.03	129.59	7281.44	6.13
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.50	227.50	124.49	7418.73	6.16

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.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020.

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

Fecha de ensayo: 17 de octubre del 2022.

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

Norma: NTP 334.129

Ensayo: Resistencia a la flexion en prismas 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 : 5) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.75	227.80	126.15	5888.89	4.88
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	122.30	227.73	123.45	5771.21	4.74
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.83	227.50	122.79	5839.86	4.84

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres

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

Fecha de ensayo: 19 de enero del 2023.

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

Norma: NTP 334.129

Ensayo: Resistencia a la flexion en prismas 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 : 6) - 0%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.83	227.23	120.38	4927.84	4.10
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 0%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	122.30	227.40	119.23	4349.25	3.59
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 0%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.93	227.48	122.26	4957.26	4.11

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas

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

Fecha de ensayo: 09 de setiembre del 2022.

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

Norma: NTP 334.129

Ensayo: Resistencia a la flexion en prismas 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) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	122.03	227.33	123.79	12743.74	10.44
02	PRISMA 2 - (1 : 3) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.88	227.30	122.44	13616.53	11.18
03	PRISMA 3 - (1 : 3) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	122.18	226.68	124.93	12645.68	10.37

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
S.A.C.

Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas

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

Fecha de ensayo: 08 de octubre del 2022.

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

Norma: NTP 334.129

Ensayo: Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra Nº	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 : 4)- 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	122.13	227.58	124.48	11969.02	9.78
02	PRISMA -(1 : 4) -1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.08	227.00	124.06	12282.63	10.24
03	PRISMA 3-(1 : 4 - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.68	227.05	126.50	12773.16	10.54

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas

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

Fecha de ensayo: 08 de octubre del 2022.

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

Norma: NTP 334.129

Ensayo: Resistencia a la flexión en prismas 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 : 5) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.75	229.88	124.07	8517.08	6.96
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.85	228.28	126.67	8222.88	6.76
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.80	227.75	128.11	8830.89	7.27

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.



German Gastelo Chirigos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas

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

Fecha de ensayo: 08 de octubre del 2022.

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

Norma: NTP 334.129

Ensayo: Resistencia a la flexión en prismas 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 : 6) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	122.28	227.50	129.42	7144.14	5.86
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	122.78	227.00	125.85	6918.59	5.64
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 1%	10/09/2022	08/10/2022	28	270.00	121.95	227.78	122.98	6967.62	5.74

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
JWS 570324

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 10 de octubre del 2022.

Título: Unidad de Albañilería, Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la comprensión de Prismas de Albañilería.

Norma: NTP. 399 605.

Ensayo: Resistencia a la comprensión de prismas de albañilería.

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'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 3) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	226.50	122.15	303.75	27667	2.49	294060	10.63	1.039	112.63
02	PRISMA 2 - (1 : 3) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.75	121.00	306.00	27558	2.53	282310	10.24	1.041	108.70
03	PRISMA 3 - (1 : 3) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	226.75	121.95	305.50	27852	2.51	288820	10.44	1.040	110.79

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Pineda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 10 de octubre del 2022.

Título: Unidad de Albañilería, Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la compresión de Prismas de Albañilería.

Norma: NTP. 399 605.

Ensayo: Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

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'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.20	122.38	304.50	27804	2.49	286510	10.30	1.039	109.19
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	229.50	120.73	305.58	27706	2.53	283060	10.22	1.042	108.52
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	228.33	120.83	304.90	27587	2.52	293920	10.65	1.041	113.14

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma.

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 10 de octubre del 2022.

Título: Unidad de Albañilería, Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la compresión de Prismas de Albañilería.

Norma: NTP. 399 605.

Ensayo: Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/lp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 - 5) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.08	121.75	306.36	27646	2.52	267500	9.68	1.041	102.71
02	PRISMA 2 - (1 - 5) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.28	121.28	303.35	27563	2.50	281600	10.22	1.040	108.44
03	PRISMA 3 - (1 - 5) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.35	121.93	306.33	27720	2.51	274600	9.91	1.041	105.20

OBSERVACIONES:

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



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES FERMATI S.A.S

Juan Carlos Firme Oyeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 10 de octubre del 2022.

Título: Unidad de Albañilería, Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la compresión de Prismas de Albañilería.

Norma: NTP. 399 605.

Ensayo: Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/lp	Carga (N)	f'm (Mpa)	Factor Correc.	f'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA1 - (1: 6) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.33	121.66	305.45	27722	2.50	228500	8.24	1.040	87.43
02	PRISMA2 - (1: 6) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	226.70	122.63	304.65	27709	2.48	237500	8.54	1.040	90.61
03	PRISMA3 - (1: 6) - 0%	12/09/2022	10/10/2022	28	226.83	121.48	306.70	27554	2.52	232500	8.44	1.039	89.38

OBSERVACIONES:

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



Germán Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA FERMATI S.A.C.




Juan Carlos Forno Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 123361

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimental – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 10 de octubre del 2022.

Título: Unidad de Albañilería, Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la compresión de Prismas de Albañilería.

Norma: NTP. 399 605.

Ensayo: Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

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 m (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1-(1:3)-1%	12/09/2022	10/10/2022	28	226.03	122.63	305.45	27790	2.49	354500	12.76	1.039	135.19
02	PRISMA 2-(1:3)-1%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.33	121.95	305.58	27722	2.51	344500	12.43	1.040	131.83
03	PRISMA 3-(1:3)-1%	12/09/2022	10/10/2022	28	226.95	121.80	306.08	27643	2.51	341700	12.36	1.041	131.16

OBSERVACIONES:

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



Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 10 de octubre del 2022.

Título: Unidad de Albañilería, Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la compresión de Prismas de Albañilería.

Norma: NTP. 399 605.

Ensayo: Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

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'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 4) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	228.43	120.93	306.85	27622	2.54	312040	11.30	1.042	120.06
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.28	121.88	305.30	27699	2.51	332250	11.99	1.040	127.26
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.08	122.28	306.38	27766	2.51	325410	11.72	1.040	124.34

OBSERVACIONES:

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




 German Gastelo Charinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.




 Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 10 de octubre del 2022.

Título: Unidad de Albañilería, Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la compresión de Prismas de Albañilería.

Norma: NTP. 399 605.

Ensayo: Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

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'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 5) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	229.63	122.75	306.63	28186	2.50	258500	9.17	1.040	97.24
02	PRISMA 2 - (1 : 5) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.25	122.38	306.08	27810	2.50	248500	8.94	1.040	94.78
03	PRISMA 3 - (1 : 5) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.13	121.00	306.48	27482	2.53	239550	8.72	1.042	92.64

OBSERVACIONES:

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



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante: Gil Ahumada Elmer.

Proyecto: "diseño de mortero utilizando cenizas de viruta de madera con el agregado fino de la cantera tres tomas Lambayeque 2020."

Ubicación: Distrito, Pimentel – Provincia, Chiclayo – Departamento, Lambayeque.

Fecha de Apertura: 10 de octubre del 2022.

Título: Unidad de Albañilería, Método de Ensayo para Determinar la Resistencia a la comprensión de Prismas de Albañilería.

Norma: NTP. 399 605.

Ensayo: Resistencia a la comprensión de prismas de albañilería.

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'm (Kg/cm ²)
01	PRISMA 1 - (1 : 6) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.30	121.03	306.43	27509	2.53	242540	8.82	1.042	93.69
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	227.40	121.90	305.53	27720	2.51	243390	8.78	1.040	93.15
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 1%	12/09/2022	10/10/2022	28	228.23	122.75	306.03	28015	2.49	241820	8.63	1.039	91.49

OBSERVACIONES:

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



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 17 de octubre del 2022.

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

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de vaciado (Dias)	Fecha de ensayo (Dias)	Edad (Dias)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (P) (N)	f r (kg/cm2)
01	PRISMA 1 - (1 : 3) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.95	227.60	123.32	8271.91	6.80
02	PRISMA 2 - (1 : 3) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.18	227.10	121.19	7703.12	6.44
03	PRISMA 3 - (1 : 3) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.65	227.33	123.85	7840.42	6.49

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO
DE ENSAYOS
DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 17 de octubre del 2022.

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

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas 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) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	122.00	227.63	124.81	7693.32	6.33
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	120.80	227.03	129.59	7281.44	6.13
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.50	227.50	124.49	7418.73	6.16

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Agesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 17 de octubre del 2022.

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

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra Nº	Identificación	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	Ps (N)	Carga (F) (N)	f'r (kg/cm2)
01	PRISMA1-(1:5)-0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.75	227.60	126.15	5838.69	4.88
02	PRISMA2-(1:5)-0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	122.30	227.73	123.45	5771.21	4.74
03	PRISMA3-(1:5)-0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.83	227.50	122.79	5839.86	4.84

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.

Proyecto : Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 17 de octubre del 2022.

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

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra Nº	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 : 6) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.83	227.23	120.38	4927.84	4.10
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	122.30	227.40	119.23	4349.25	3.59
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 0%	19/09/2022	17/10/2022	28	270.00	121.93	227.48	122.26	4957.26	4.11

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.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 17 de octubre del 2022.

Titulo : Cementos. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.
Norma : NTP 334.129
Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra Nº	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) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	122.03	227.33	123.79	12743.74	10.44
02	PRISMA 2 - (1 : 3) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	121.88	227.30	122.44	13616.53	11.18
03	PRISMA 3 - (1 : 3) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	122.18	226.68	124.93	12645.68	10.37

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.



Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 17 de octubre del 2022.

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

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas 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 : 4) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	122.13	227.58	124.48	11969.02	9.78
02	PRISMA 2 - (1 : 4) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	121.08	227.00	124.06	12282.83	10.24
03	PRISMA 3 - (1 : 4) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	121.68	227.05	126.50	12773.16	10.54

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.



Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 17 de octubre del 2022.

Título : Cementos. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albanilería.

Norma : NTP 334.129

Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albanilería.

Muestra Nº	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: 5) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	121.75	229.88	124.07	8517.08	6.96
02	PRISMA 2 - (1: 5) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	121.85	228.28	126.67	8222.88	6.76
03	PRISMA 3 - (1: 5) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	121.80	227.75	128.11	8830.89	7.27

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.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.

Proyecto : Tesis: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 17 de octubre del 2022.

Titulo : Cementos. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería.
Norma : NTP 334.129
Ensayo : Resistencia a la flexión en prismas de albañilería.

Muestra Nº	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 : 6) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	122.28	227.50	129.42	7144.14	5.86
02	PRISMA 2 - (1 : 6) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	122.78	227.00	125.85	6918.59	5.64
03	PRISMA 3 - (1 : 6) - 1%	10/09/2022	8/10/2022	28	270.00	121.95	227.78	122.98	6967.62	5.74

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.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de asentado : 26 de setiembre del 2022.

Titulo : Unidades de Albañilería. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE1-(1:3)-0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	617	615	121	74536	92370	1.24
02	MURETE2-(1:3)-0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	615	616	121	74352	82910	1.12
03	MURETE3 (1:3)-0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	616	616	121	74476	73470	0.99

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 realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de asentado : 26 de setiembre del 2022.

Titulo : Unidades de Albañilería. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

-
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 3) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	617	615	121	74536	116310	1.56
02	MURETE 2 - (1 : 3) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	615	616	121	74352	102340	1.38
03	MURETE 3 - (1 : 3) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	616	616	121	74476	67030	0.90

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 realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
Proyecto : Tesis "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de asentado : 26 de setiembre del 2022.
Título : Unidades de Albañilería. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).
Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	617	615	121	74536	68850	0.92
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	615	616	121	74352	67030	0.90
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	616	616	121	74476	71430	0.96

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 realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI S.A.C.

Juan Carlos Fimo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de asentado : 26 de setiembre del 2022.

Título : Unidades de Albañilería. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

-
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 4) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	617	615	121	74536	89540	1.20
02	MURETE 2 - (1 : 4) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	615	616	121	74352	90680	1.22
03	MURETE 3 - (1 : 4) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	616	616	121	74476	97540	1.31

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 realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de asentado : 26 de setiembre del 2022.

Título : Unidades de Albañilería. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.

-
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).

Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 5) - 0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	617	615	121	74536	80950	1.09
02	MURETE 2 - (1 : 5) - 0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	615	616	121	74352	91460	1.23
03	MURETE 3 - (1 : 5) - 0 %	26/09/2022	24/10/2022	28	616	616	121	74476	102280	1.37

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 realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
 LABORATORISTA-FERMATI S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.S.

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351

Solicitante : Gil Ahumada Elmer.
 Proyecto : Tesis "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020".
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de asentado : 26 de setiembre del 2022.

Titulo : Unidades de Albañilería. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 -
Norma : NTP 399.621 (revisada el 2015).
Ensayo : Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Muestra N°	Identificación	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	V'm (Mpa)
01	MURETE 1 - (1 : 5) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	617	615	121	74536	87880	1.18
02	MURETE 2 - (1 : 5) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	615	616	121	74352	98490	1.32
03	MURETE 3 - (1 : 5) - 1 %	26/09/2022	24/10/2022	28	616	616	121	74476	88570	1.19

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 realizados por el solicitante.



German Gastelo Chirinos
LABORATORISTA-FERMATI S.A.C

CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Anexo III. Certificado de Calibración



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-050-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2022/06/15	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares; los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.</p> <p>ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.</p>
Solicitante	FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.	
Dirección	CAL. JOSE GALVEZ NRO. 120 CERCADO DE CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
Instrumento de medición	PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO	
Identificación	NO INDICA	
Marca	PINZUAR	
Modelo	PC-42	
Serie	270	
Capacidad	1200 kN	
Indicador	DIGITAL	
Serie	456	
Bomba	ELECTRICA	
Procedencia	COLOMBIA	
Ubicación	LABORATORIO DE CONCRETO	
Lugar de calibración	CAL. JOSE GALVEZ NRO. 120 CERCADO DE CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
Fecha de calibración	2022/06/15	

Método/Procedimiento de calibración
El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C. Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUJCP	Celda de Carga de 100 t	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,4 °C	Final: 21,4 °C
Humedad Relativa	Inicial: 62 %hr	Final: 62 %hr

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kg)				PROMEDIO "B" kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR %	ERROR (2) %			
10332	10310	10340	-0.21	0.08	10325.0	-0.07	0.21
20741	20710	20934	-0.15	0.93	20822.0	0.39	0.76
30274	30520	30520	0.81	0.81	30520.0	0.81	0.00
40042	40380	40200	0.84	0.39	40290.0	0.62	0.32
50500	50820	50910	0.63	0.81	50865.0	0.72	0.13
60645	61150	61180	0.83	0.88	61165.0	0.86	0.03
70450	71100	71070	0.92	0.88	71085.0	0.90	0.03
80611	81010	81349	0.49	0.92	81179.5	0.71	0.30

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan al +/- 1.0 %

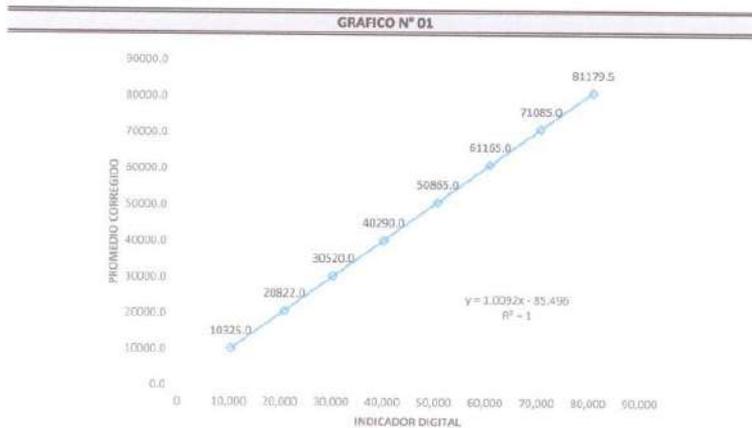


ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo CAMERON
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0092x - 85,496$

Coeficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)



Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C. Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 N° LMI-023-2022

Página 1 de 5

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/06/01
Solicitante	FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección	CAL. FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Instrumento de medición	HORNO
Identificación	NO INDICA
Marca	PYS EQUIPOS EIRL
Modelo	STHX-2A
Serie	157103
Cámara	136 LITROS
Ventilación	NATURAL
Protector	DIGITAL
Procedencia	CHINA
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración	CAL. FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Fecha de calibración	2022/06/01

Método/Procedimiento de calibración
 - SNM - PC-018 2da Ed. 2009 - Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL.
 - ASTM D 2216, MTC E 108 - Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realicen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Luis Araya CURIC
 METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 N° LMI-023-2022

Página 2 de 5

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
CADENT S.A.C.	Termómetro con sonda MARCA: EZODO	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 24,3 °C	Final: 21,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 46 %hr	Final: 42%hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

Tiempo (hr:min)	Pímetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
00:00	110	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	0,0
00:02	110	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	0,0
00:04	110	110,7	110,4	110,6	110,7	110,5	110,4	110,5	110,1	110,5	111,0	110,1	110,1	110,1	0,0
00:06	110	110,8	110,8	110,4	110,4	110,7	110,1	110,0	110,6	110,1	110,5	110,1	110,1	110,1	0,0
00:08	110	110,5	110,0	110,5	110,5	110,1	110,7	110,2	110,5	110,4	110,7	110,4	110,4	110,4	0,7
00:10	110	110,3	110,8	110,8	110,0	110,8	110,1	110,7	110,1	110,1	110,1	110,1	110,1	110,4	0,8
00:12	110	110,7	111,0	110,3	110,1	110,5	110,3	110,0	110,1	110,1	110,7	110,4	110,4	110,4	1,0
00:14	110	110,6	110,5	110,1	110,1	110,1	110,8	110,2	110,6	110,1	110,9	110,4	110,4	110,4	0,8
00:16	110	110,2	110,0	110,2	110,7	110,8	110,8	110,0	110,4	110,5	110,9	110,3	110,3	110,3	1,0
00:18	110	110,4	110,3	110,8	110,0	110,7	110,1	110,0	110,8	110,2	110,3	110,4	110,4	110,4	0,8
00:20	110	110,1	110,1	110,8	110,0	110,8	110,5	110,7	110,5	111,0	110,7	110,6	110,6	110,6	0,9
00:22	110	110,4	110,7	110,7	110,7	110,4	110,1	110,3	110,1	110,5	111,0	110,3	110,3	110,3	0,0
00:24	110	110,8	110,8	110,5	110,6	110,0	110,4	110,3	110,1	110,1	110,7	110,4	110,4	110,4	0,8
00:26	110	110,3	110,4	110,5	110,1	110,0	110,7	110,7	110,3	110,5	110,7	110,4	110,4	110,4	0,7
00:28	110	110,9	110,5	110,1	110,8	110,4	110,7	110,9	110,4	111,0	110,7	110,7	110,7	110,7	0,9
00:30	110	110,4	110,3	110,0	110,7	110,8	110,2	110,4	110,0	110,2	110,9	110,4	110,4	110,4	0,8
00:32	110	110,7	110,5	110,4	110,7	110,7	110,4	110,8	110,4	110,7	110,1	110,6	110,6	110,6	0,4
00:34	110	110,9	110,1	110,5	110,5	110,3	110,2	110,1	110,7	110,0	110,4	110,4	110,4	110,4	0,7
00:36	110	110,8	110,7	110,7	110,4	110,4	110,8	110,5	110,2	110,1	110,4	110,5	110,5	110,5	0,7
00:38	110	110,5	110,1	110,5	110,0	110,8	110,8	110,7	110,2	110,4	110,4	110,1	110,1	110,1	0,8
00:40	110	110,2	111,0	110,8	110,2	110,9	110,2	110,5	110,5	110,5	110,3	110,3	110,3	110,3	0,8
00:42	110	110,0	110,5	110,8	110,8	110,3	110,3	110,1	110,1	110,1	110,9	110,4	110,4	110,4	0,9
00:44	110	110,1	110,9	111,0	110,9	110,1	110,8	110,6	110,2	110,1	110,7	110,6	110,6	110,6	0,9
00:46	110	110,2	110,3	110,1	110,9	110,4	110,7	110,8	110,3	110,1	111,0	110,3	110,3	110,3	0,8
00:48	110	110,1	110,8	110,1	110,8	110,7	110,4	110,8	110,0	110,8	110,5	110,4	110,4	110,4	0,8
00:50	110	110,8	110,8	110,4	110,7	110,7	110,2	110,8	111,0	110,1	110,5	110,6	110,6	110,6	0,8
T. PROM.	110	110,5	110,5	110,5	110,6	110,5	110,4	110,5	110,8	110,8	110,6	110,6	110,6	110,6	0,5
T. MAX.	110	111,0	111,0	111,0	111,0	110,8	110,9	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	1,0
T. MIN.	110	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	0,0

Nomenclaturas:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tm Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. A La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. B La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.



ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 496-8887 / +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Mario Luis Arevalo C. Gómez
 18/08/2022

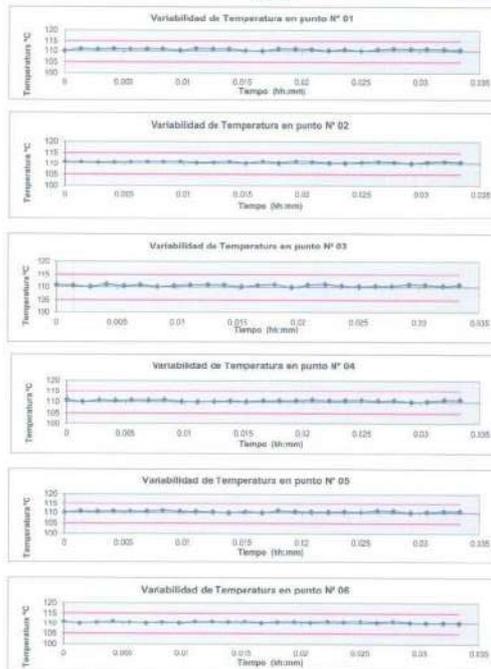


Arsou Group
 Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 N° LMI-023-2022

Página 3 de 5

GRÁFICO



ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Vv. Las Flores de San Diego M/ C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 496-8867 / +51 301 1680 / Cel: +51 978 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arriaga Carrillo
 METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-023-2022

Página 1 de 5

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/06/01
Solicitante FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC
Dirección CAL. FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición HORNO
Identificación NO INDICA
Marca PYS EQUIPOS EIRL
Modelo STHX-2A
Serie 157303
Cámara 136 LITROS
Ventilación NATURAL
Pirómetro DIGITAL

Procedencia CHINA
Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración CAL. FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Fecha de calibración 2022/06/01

Método/Procedimiento de calibración
- SNM - PC-018 2da Ed. 2009 - Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 - Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrico
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía. Las Flores de San Diego Mt. C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-023-2022

Página 3 de 5

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
CADENT S.A.C.	Termómetro con sonda MARCA: EZODO	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 24,2 °C Final: 23,8 °C
 Humedad Relativa Inicial: 46 %hr Final: 43%hr
 Presión Atmosférica Inicial: 1015 mbar Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (h:mm)	Fírómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	111.0	110.8	110.7	111.0	110.3	110.1	110.0	110.5	110.5	110.6	110.6	1.0
00:02	110	110.5	110.5	111.0	110.6	110.8	110.7	110.5	110.9	110.1	110.4	110.6	0.9
00:04	110	110.7	110.4	110.6	110.7	110.5	110.8	110.5	110.1	110.5	111.0	110.5	0.9
00:06	110	110.8	110.9	110.4	110.8	110.7	110.3	110.0	110.8	110.1	110.5	110.5	0.9
00:08	110	110.5	110.0	110.5	110.5	110.4	110.7	110.2	110.5	110.6	110.7	110.4	0.7
00:10	110	110.3	110.6	110.8	110.0	110.8	110.1	110.7	110.1	110.1	110.1	110.4	0.8
00:12	110	110.7	111.0	110.3	110.3	110.5	110.3	110.0	110.1	110.1	110.7	110.4	1.0
00:14	110	110.6	110.5	110.1	110.9	110.1	110.6	110.2	110.6	110.1	110.9	110.8	0.8
00:16	110	110.2	110.0	110.2	110.7	110.3	110.3	111.0	110.4	110.5	110.9	110.5	1.0
00:18	110	110.6	110.3	110.8	110.0	110.7	110.1	110.0	110.8	110.2	110.2	110.8	0.8
00:20	110	110.1	110.1	110.8	110.9	110.8	110.5	110.7	110.5	111.0	110.7	110.6	0.9
00:22	110	110.4	110.7	110.7	110.7	110.4	110.1	110.3	110.3	110.5	111.0	110.5	0.9
00:24	110	110.8	110.8	110.5	110.6	110.0	110.4	110.3	110.5	110.1	110.7	110.8	0.8
00:26	110	110.3	110.4	110.5	110.3	110.0	110.7	110.7	110.3	110.5	110.7	110.4	0.7
00:28	110	110.9	110.5	110.1	110.9	110.4	110.7	110.9	110.4	111.0	110.7	110.7	0.9
00:30	110	110.4	110.2	110.0	110.7	110.9	110.2	110.4	110.0	110.2	110.9	110.4	0.9
00:32	110	110.7	110.5	110.4	110.7	110.7	110.4	110.8	110.8	110.7	110.5	110.6	0.4
00:34	110	110.5	110.1	110.5	110.5	110.3	110.3	110.1	110.7	110.0	110.6	110.4	0.7
00:36	110	110.8	110.7	110.7	110.6	110.4	110.8	110.5	110.2	110.1	110.4	110.5	0.7
00:38	110	110.5	110.1	110.6	110.5	110.6	110.6	110.7	110.2	110.4	110.4	110.5	0.8
00:40	110	110.2	111.0	110.8	110.7	110.9	110.2	110.5	110.5	110.5	110.3	110.5	0.8
00:42	110	110.0	110.5	110.8	110.8	110.3	110.3	110.1	110.1	110.1	110.9	110.4	0.9
00:44	110	110.1	110.6	111.0	110.9	110.1	110.9	110.6	110.2	110.5	110.7	110.4	0.9
00:46	110	110.2	110.5	110.2	110.9	110.4	110.7	110.8	110.9	110.3	111.0	110.5	0.8
00:48	110	110.1	110.8	110.1	110.8	110.7	110.4	110.6	110.0	110.4	110.5	110.4	0.8
00:50	110	110.8	110.8	110.8	110.4	110.7	110.7	110.2	110.8	111.0	110.1	110.5	0.9
T. PROM.	110	110.5	110.5	110.5	110.6	110.5	110.4	110.5	110.4	110.4	110.6	110.5	
T. MAX.	110	111.0	111.0	111.0	111.0	110.9	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	
T. MIN.	110	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.1	110.0	110.0	110.0	110.0	110.1	

Nomenclatura:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tm: Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

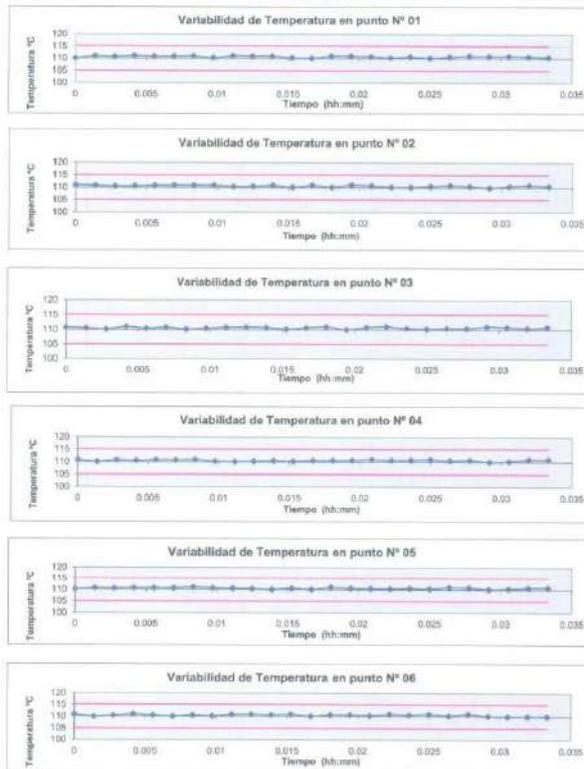


ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 496-8887 / + 51 801-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



GRÁFICO



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrasco
METROLOGÍA



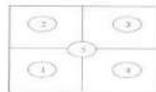
Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-023-2022

Página 4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego M: C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP
[Signature]
Ing. Luis Arevalo García
METROLOGÍA

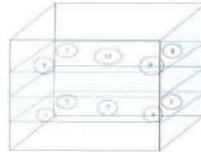


Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-023-2022

Página 5 de 5

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-119-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/06/01
Solicitante FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC
Dirección CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición **BALANZA NO AUTOMATICA**

Identificación NO INDICA
Intervalo de indicación 30000 g
División de escala Resolución 1 g
División de verificación (e) 1 g
Tipo de indicación ELECTRÓNICA
Marca / Fabricante T-SCALE
Modelo QJW-3D
N° de serie 02402047011
Procedencia CHINA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/06/01

Método/Procedimiento de calibración
"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003-2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Ma C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 201 1640 / Cel: +51 908 196 793 / Gds: +51 925 151 427
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-119-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/06/01
Solicitante FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC
Dirección CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición BALANZA NO AUTOMÁTICA

Identificación NO INDICA
Intervalo de indicación 30000 g
División de escala 1 g
Resolución
División de verificación (e) 1 g
Tipo de indicación ELECTRÓNICA
Marca / Fabricante T-SCALE
Modelo QH-W-30
N° de serie 02402047011
Procedencia CHINA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/06/01

Método/Procedimiento de calibración
"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrología Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Ma C. Lora 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 801 1660 / Cel: +51 928 196793 / Ocl: +51 928 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Azevalo Carrico
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-119-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 24,6 °C Final: 21,7 °C
 Humedad Relativa Inicial: 45 %hr Final: 41 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	14999.0	0.07	-0.11	30000	0.03	-0.1
2	14999.0	0.04	-0.12	29999	0.05	-0.11
3	14999.0	0.03	-0.1	29999	0.02	-0.11
4	14999.0	0.04	-0.1	29999	0.01	-0.12
5	14999.0	0.03	-0.11	29999	0.01	-0.11
6	14999.0	0.01	-0.11	29999	0.09	-0.18
7	14999.0	0.01	-0.11	29999	0.03	-0.11
8	14999.0	0.05	-0.1	29999	0.02	-0.1
9	14999.0	0.03	-0.15	29999	0.01	-0.11
10	14999.0	0.01	-0.12	29999	0.01	-0.11
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
14999	0		1			
29999	0		5			



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arriola
 3

ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 811-15680 / Cel: +51 928 196 794 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



Arso Group

Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	100	100	0.01	-0.01	10000	10000	0.04	-0.02	0.07
2		100	0.05	0		9999	0.03	-0.02	0
3		100	0.05	0		9998	0.01	-0.03	-0.01
4		100	0.02	0.03		10000	0.07	0.08	0.05
5		100	0.06	-0.02		9999	0.06	0.19	0.21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽¹⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0.02	-0.06						1
5	5	0.01	0.01	0.01	5	0.01	0.01	0.03	1
10	10	0.06	-0.03	0.01	10	0.02	-0.07	-0.01	1
50	50	0.03	0	0	50	0.02	-0.07	-0.05	1
100	100	0.01	0	0	100	0.04	-0.01	0.01	1
500	500	0.05	0.01	0.01	500	0.08	-0.01	0.01	1
1000	1000	0.04	-0.02	0.02	1000	0.05	0	0.02	1
5000	4999	0.01	-0.05	0.03	4999	0.06	-0.1	-0.07	1
10000	9999	0.02	0.01	0.01	9999	0.06	-0.21	-0.07	5
15000	14999	0.01	0.03	0.03	14998	0.07	-0.12	-0.02	5
30000	30000	0.06	0.6	0.09	30000	0.09	-0.21	-0.21	5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$U_{95} = 2^* \sqrt{0.42818 \text{ g}^2 + 0.000000012363 \text{ R}^2}$$

Incertidumbre expandida de medición

$$R_{\text{corregida}} = R + 0.923616478 \cdot R$$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metroológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mr. C. Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 801 1880 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 131 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



ARSOU GROUP
Ing. Hugo Luis Arriola Carrico
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-120-2022

Página 1 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/06/01

Solicitante **FERMATI CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES SAC**

Dirección CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO CHICLAYO
LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición **BALANZA NO AUTOMÁTICA**

Identificación NO INDICA

Intervalo de indicación 30000 g

División de escala Resolución 1 g

División de verificación (e) 1 g

Tipo de indicación ELECTRÓNICO

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo R21PE30ZH

N° de serie B8357860165

Procedencia NO INDICA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración CAL FRANCISCO CABRERA NRO. 1277 CERCADO
CHICLAYO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/06/01

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Miguel Luis Alvarez Cortez

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego M. C. Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú.
Telf: +51 303-1680 / Cel: +51 928 394 793 / Cel: +51 925 155 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-120-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 24,5 °C	Final: 21,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 46 %hr	Final: 43%hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
2	15000.0	0.07	-0.15	30000	0.04	-0.12
3	15000.0	0.08	-0.12	30000	0.05	-0.13
4	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.1
5	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.03	-0.11
6	15000.0	0.07	-0.13	30000	0.05	-0.12
7	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.13
8	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
9	15000.0	0.09	-0.12	30000	0.04	-0.11
10	15000.0	0.08	-0.1	30000	0.05	-0.12
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
15000	0		1			
30000	0		5			



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnice
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 201-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 487
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-120-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 24,5 °C	Final: 21,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 46 %hr	Final: 43%hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD						
Medición N°	Carga LI= 15000 g			Carga LI= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
2	15000.0	0.07	-0.15	30000	0.04	-0.12
3	15000.0	0.08	-0.12	30000	0.05	-0.13
4	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.1
5	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.03	-0.11
6	15000.0	0.07	-0.13	30000	0.05	-0.12
7	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.13
8	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
9	15000.0	0.09	-0.12	30000	0.04	-0.11
10	15000.0	0.08	-0.1	30000	0.05	-0.12
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
15000	0		1			
30000	0		5			



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Garmica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 903-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 487
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀			Determinación de E ₀					
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.04	-0.09	500	500	0.07	-0.02	0.07
2		1	0.07	-0.02		500	0.07	-0.02	0
3		1	0.05	0		500	0.08	-0.03	-0.03
4		1	0.02	0.03		500	0.07	0.08	0.05
5		1	0.07	-0.02		500	0.06	0.19	0.21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0.07	-0.02						1
5	5	0.06	0.01	0.01	5	0.04	0.01	0.03	1
10	10	0.06	-0.01	0.01	10	0.02	-0.07	-0.05	1
500	500	0.05	0	0	500	0.02	-0.07	-0.05	1
1000	1000	0.04	0	0	1000	0.06	-0.01	0.01	1
2500	2500	0.07	0.01	0.01	2500	0.06	-0.01	0.01	1
5000	5000	0.06	-0.02	0.02	5000	0.05	0	0.02	1
10000	10000	0.07	-0.05	0.03	10000	0.06	-0.1	-0.09	1
15000	15000	0.04	0.01	0.01	15000	0.06	-0.21	-0.09	5
20000	20000	0.05	0.09	0.03	20000	0.07	-0.12	-0.02	5
30000	30000	0.09	0.1	0.09	30000	0.09	-0.21	-0.21	5

Leyenda

I: Indicación de la balanza
E₀: Error en cero

ΔL: Carga Incrementada
E_c: Error corregido

E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_x = 2 \cdot \sqrt{0.18558 \text{ g}^2 + 0.000000004208 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 0.03183118 \cdot R$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSDU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 904 0680 / Cui: +51 928 196 799 / Cui: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP
Ing. Hugo Luis Aléval
METROLOGÍA

Anexo IV. Ficha de juicio de expertos

Colegiatura N° 320456

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Adrianzen Vazquez Adherly Juan Manuel	Ingeniero Civil	Resistencia a la Compresión Resistencia a la Flexión Resistencia a la Tracción	Elmer Gil Ahumada
Título de la investigación: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACION Y OPINION
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		S i	N o	S i	N o	S i	N o	S i	N o
	20% peso total								
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	flexión	X		X		X			X
3	tracción	X			X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Adrianzen Vazquez Adherly Juan Manuel

Especialidad: Ing. Civil


ADHERLY JUAN MANUEL ADRIANZEN VASQUEZ
INGENIERO CIVIL
REG CIP 320456

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Vilchez Becerra Jorge Luis	Ingeniero Civil	Resistencia a la Compresión Resistencia a la Flexión Resistencia a la Tracción	Elmer Gil Ahumada
Título de la Investigación: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

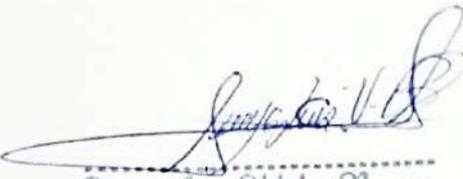
	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	20% peso total								
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	flexión	X		X		X			X
3	tracción	X			X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Vilchez Becerra Jorge Luis

Especialidad: Ing. Civil



Jorge Luis Vilchez Becerra
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. Nº 278739



Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Leon Perez Max Yober	Ingeniero Civil	Resistencia a la Compresión Resistencia a la Flexión Resistencia a la Tracción	Elmer Gil Ahumada
Título de la Investigación: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		S	N	S	N	S	N	S	N
	20% peso total								
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	flexión	X		X		X			X
3	tracción	X			X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Leon Perez Max Yober

Especialidad: Ing. Civil



MAX YOBBER LEON PEREZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 309105

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Fuentes Quevedo Eduardo Florencio	Ingeniero Civil	Resistencia a la Compresión Resistencia a la Flexión Resistencia a la Tracción	Elmer Gil Ahumada
Título de la Investigación: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		S	N	S	N	S	N	S	N
	20% peso total								
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	flexión	X		X		X			X
3	tracción	X			X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Fuentes Quevedo Eduardo Florencio

Especialidad: Ing. Civil



EDUARDO FLORENCIO FUENTES QUEVEDO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 248883

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Chavez Burgos Yoner	Ingeniero Civil	Resistencia a la Compresión Resistencia a la Flexión Resistencia a la Tracción	Elmer Gil Ahumada
Título de la Investigación: "Diseño de Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tomas Lambayeque 2020"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		S	N	S	N	S	N	S	N
	20% peso total								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	flexión	X		X		X			X
3	tracción	X			X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Chavez Burgos Yoner

Especialidad: Ing. Civil



YONER CHAVEZ BURGOS
ING. CIVIL
REG. CIP N° 287804

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS
DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020

	Claridad			Contexto		
	Compresión	Flexión	Tracción	Compresión	Flexión	Tracción
JUEZ 1	1	1	1	1	1	0
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	0	1
JUEZ 5	1	1	0	1	1	1
s	5	5	4	5	4	4
n	5					
c	2					
V de Alken por preg=	1	1	0.8	1	0.8	0.8
V de Aiken por criterio	0.933333333			0.866666667		

	Congruencia			Dominio del constructo		
	Compresión	Flexión	Tracción	Compresión	Flexión	Tracción
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5
n						
c						
V de Aiken por preg=	1	1	1	1	1	1
V de Aiken por criterio	1			1		

V de Aiken del
instrumento por
jueces expertos

0.95


Luis Arturo Montenegro Canacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 262

Anexo V. Informe estadístico

INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y
CRITERIO MUESTRA PILOTO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE DISEÑO DE MORTERO UTILIZANDO CENIZAS DE VIRUTA DE MADERA CON EL AGREGADO FINO DE LA CANTERA TRES TOMAS LAMBAYEQUE 2020

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.903	.964	18

Estadísticas totales del elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
COMPRESIÓN_MOR	3235857.14	18986790548	.790	-	.904
COMPRESIÓN_MOR	3235855.79	18987056893	.344	-	.904
COMPRESIÓN_MOR	3235824.84	18987028056	.536	-	.904
COMPRESIÓN_MOR	3235824.10	18987017935	.465	-	.904
COMPRESIÓN_MOR	3235795.75	18986173290	.583	-	.904
COMPRESIÓN_MOR	3235794.43	18986421496	.543	-	.904
ADHERENCIA_FLEX_MOR	3235832.43	18987000281	.394	-	.898
ADHERENCIA_FLEX_MOR	3235829.99	18986778728	.553	-	.901
ADHERENCIA_FLEX_MOR	3235791.43	18987256387	.108	-	.890
ADHERENCIA_FLEX_MOR	3235793.82	18987186527	.195	-	.890
ADHERENCIA_FLEX_MOR	3235759.28	18987099265	.343	-	.889
ADHERENCIA_FLEX_MOR	3235760.97	18986684542	.387	-	.902
TRACCIÓN_MOR	3235784.13	18986929252	.344	-	.904
TRACCIÓN_MOR	3235782.35	18987149042	.257	-	.905
TRACCIÓN_MOR	3235737.25	18986117789	.580	-	.906
TRACCIÓN_MOR	3235735.16	18986575838	.452	-	.907
TRACCIÓN_MOR	3235687.16	18986024640	.890	-	.908
TRACCIÓN_MOR	3235683.97	18985467284	.937	-	.909

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter Sujetos		2109707130.4	4	527426782.6		
Intra Sujetos	Entre elementos	1.549E+12	35	44249112102	867.81	<0.001
	Residuo	7138542735.2	140	509895590.966		
	Total	1.556E+12	175	8890614093.2		
Total		1.558E+12	179	8703727225.90		

Media global = 89888.37

En las tablas se observa que, el instrumento es válido (correlaciones de Pearson superan el valor de 0.30 y el valor de la prueba de análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$ y confiable (el valor de consistencia Alfa de Cronbach es mayor a 0.80)


 Luis Asturo Montenegro Camacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 M.G. INVESTIGACION
 DR. EDUCACION
 COESPE 267

Anexo VI. Panel Fotográfico

Obtención de los áridos



Recolección de la viruta





Obtención de la Ceniza de Madera



Quemado de la Madera



Ensayos Físicos





Elaboración de las muestras de mortero



Ensayos Mecánicos a las muestras



NOMBRE DEL TRABAJO

Diseño De Mortero Utilizando Cenizas de Viruta de Madera con el Agregado Fino de la Cantera Tres Tom

AUTOR

Elmer Gil Ahumada

RECUENTO DE PALABRAS

8002 Words

RECUENTO DE CARACTERES

42181 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

44 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.8MB

FECHA DE ENTREGA

Dec 6, 2023 11:02 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 6, 2023 11:02 PM GMT-5

● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado