



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA
Y URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON
EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO
REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO**

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

Autor

Bach. Mimbela Orderique Luis Felipe
<https://orcid.org/0000-0002-8057-0673>

Asesor

Dr. Tepe Atoche Víctor Manuel
<https://orcid.org/0000-0002-1546-6212>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2024



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

CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO

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:

Mimbela Orderique Luis Felipe	DNI:72425339	
-------------------------------	--------------	---

Pimentel, 25 de febrero del 2024

REPORTE DE SIMILITUD TURINITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

MIMBELA LUIS -.pdf

AUTOR

MIMBELA LUIS

RECuento de palabras

8379 Words

RECuento de caracteres

42212 Characters

RECuento de páginas

41 Pages

Tamaño del archivo

1.8MB

Fecha de entrega

Jun 29, 2024 12:45 AM GMT-5

Fecha del informe

Jun 29, 2024 12:46 AM GMT-5

● 9% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% 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

Resumen

**CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE
LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO**

Aprobación del jurado

MG. SEGURA SAAVEDRA WINSTON ENRIQUE
Presidente del Jurado de Tesis

MG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO
Secretario del Jurado de Tesis

MG. DELGADO PEREZ MILTON JHEINER
Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

“A mi querido padre Jorge Mimbela Ballona, que, a pesar de no estar cerca de nosotros, siempre das tu mayor esfuerzo para que nuestra familia siga adelante.

“A mi querida madre Martha Orderique Cumpa, Por ser aquel apoyo infaltable en todos mis momentos difíciles”

“A mis hermanos Jorge y Manuel, que me brindaron su apoyo de muchas maneras, Los quiero mucho mis hermanos”

“Por último quiero dedicar este trabajo tan importante a mi persona, por siempre salir adelante y no dejarse vencer ante tantos momentos difíciles que se presentaron en toda la carrera, Ya que así es como he podido llegar hasta donde estoy en día, llegando a cumplir uno de mis tantos objetivos”

Mimbela Orderique Luis Felipe

Agradecimientos

A Dios por darme esta hermosa vida y la oportunidad de poder estar en este mundo. Por acompañarme en cada paso del día a día, además de brindarme su guía incondicional y poner en mi camino a todas aquellas maravillosas personas, que me han brindado su apoyo de manera positiva en todo el proceso de mi carrera.

A mi padre y madre aquellas personas más valiosas que tengo en mi vida, les agradezco por darme la vida, amarme, creer en mí, por brindarme sus consejos y apoyarme en cada momento. Por siempre saber cómo llevarme por el camino del bien, y ser mi motivo de superación debido a sus ejemplos de perseverancia.

A mis hermanos por siempre darme su apoyo además de motivarme en mis momentos más difíciles, por ser siempre aquella persona de gran carismática y de buen corazón.

A mis docentes y amigos por ofrecerme su apoyo, con el único fin de poder llegar a mi meta.

Mimbela Orderique Luis Felipe

Índice

Dedicatoria	5
Agradecimientos	6
Índice de tablas	8
Índice de figuras	9
Resumen	10
Abstract	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Hipótesis	18
1.4. Objetivos	18
1.5. Teoría relacionada al tema	18
II. MATERIALES Y MÉTODO.....	29
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	29
2.2. Variables, Operacionalización	30
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	33
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	34
2.5. Procedimiento de análisis de datos	34
2.6. Criterios éticos.....	41
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
3.1. Resultados	42
3.2. Discusión.....	48
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
4.1. Conclusión.....	51
4.2. Recomendación	52
REFERENCIAS	53
ANEXOS.....	59

Índice de tablas

Tabla I .	Variación dimensional	22
Tabla II .	Clasificación y usos del cemento	23
Tabla III .	Análisis granulométrico	25
Tabla IV .	Granulometría del agregado grueso	26
Tabla V .	Operacionalización de variable Dependiente	31
Tabla VI .	Operacionalización de variable Independiente.....	32
Tabla VII .	Diseño de mezcla 210 F'c kg/cm ²	33
Tabla VIII .	Diseño de mezcla 280 F'c kg/cm ²	33
Tabla IX .	Resumen de resultados de agregado fino y grueso	42
Tabla X .	Diseño de mezcla 210 kg/cm ² y 280 kg/cm ² en estado fresco	43
Tabla XI .	Diseño de mezcla f'c= 210 kg/cm ² y f'c= 280 en remplazo de LT.....	45
Tabla XII.	Concreto patrón f'c= 210 kg/cm ² y f'c= 280 kg/cm ² , remplazando ladrillo triturado	46

Índice de figuras

Fig. 1.	Residuos en estado sólido. [26].....	19
Fig. 2.	Residuo de demolición de obras. [28]	19
Fig. 3.	Residuos cerámicos. [30]	20
Fig. 4.	Material reciclado de ladrillo triturado. [32]	20
Fig. 5.	Clasificación del ladrillo según su masa. [33]	21
Fig. 6.	Característica y posturas del ladrillo. [34]	21
Fig. 7.	Ladrillo triturado. [36].....	21
Fig. 8.	Cemento. [39].....	22
Fig. 9.	Usos del cemento.....	24
Fig. 10.	Resistencia a compresión. [49].....	26
Fig. 11.	Resistencia a la flexión. [52]	27
Fig. 12.	Resistencia a tracción. [54].....	27
Fig. 13.	Concreto.....	28
Fig. 14.	Diseño de investigación.....	29
Fig. 15.	Procedimiento de la variable de estudio	35
Fig. 16.	Cemento Qhuna Tipo I	36
Fig. 17.	Ladrillo triturado.....	36
Fig. 18.	Análisis granulométrico	37
Fig. 19.	Peso específico y absorción del AG	38
Fig. 20.	Medición del Asentamiento.....	39
Fig. 21.	Medición del peso unitario	39
Fig. 22.	Medición del contenido de aire.	40
Fig. 23.	Vaciado y secado de las muestras	40
Fig. 24.	Peso específico y absorción de los agregados.....	43
Fig. 25.	Mejores óptimos en resistencia a compresión, tracción, flexión	47
Fig. 26.	Resistencia óptimo en módulo de elasticidad	47

CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO

Resumen

Actualmente se puede apreciar que los residuos provenientes de la construcción llegan a ser un problema que perjudican drásticamente al ambiente, por ello con el fin de reducir la contaminación ambiental se exploró la posibilidad de utilizar materiales reciclables para producir un concreto amigable con el ambiente. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento mecánico del concreto incorporando ladrillos triturados como reemplazo del agregado grueso, mostró una metodología de enfoque experimental aplicada, se buscó interpretar el efecto que produce incluir este tipo de residuo al concreto en porcentajes al 8%, 12%, 22%, 32% como reemplazo del agregado grueso, para resistencias de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días de curado, en sus resultados mostraron porcentajes del 12 % de ladrillo triturado predomina en todas las resistencias a 280kg/cm², como se muestra en la compresión 316.00kg/cm², tracción con 32.5kg/cm², flexión arroja 58.0kg/cm², y módulo de elasticidad con 246050.50kg/cm², además también se pudo apreciar como el ladrillo afecta de manera negativa el asentamiento debido a la poca trabajabilidad generada en la mezcla. Se concluyó que los ladrillos triturados, pueden llegar a ser una alternativa viable en la elaboración de concretos, ya que brinda una excelente resistencia, comprobando así la hipótesis planteada la cual que se llega a cumplir en esta investigación.

Palabras Clave: Diseño de mezcla, ladrillos triturados, Agregado grueso, Concreto.

MECHANICAL CHARACTERISATION OF CONCRETE WITH THE USE OF CRUSHED BRICKS AS A REPLACEMENT FOR COARSE AGGREGATE

Abstract

Currently it can be seen that construction waste is becoming a problem that drastically harms the environment, so in order to reduce environmental pollution, the possibility of using recyclable materials to produce an environmentally friendly concrete was explored. The aim of this research was to evaluate the mechanical behaviour of concrete by incorporating crushed bricks as a replacement for coarse aggregate, using a methodology with an experimental and applicative approach, 12%, 22%, 32% as a replacement for coarse aggregate, for strengths of 210 kg/cm² and 280 kg/cm² at 7, 14 and 28 days of curing, in their results showed percentages of 12% of crushed brick predominates in all strengths to 280kg/cm², as shown in compression 316.00kg/cm², tensile with 32.5kg/cm², flexural with 58.0kg/cm², and modulus of elasticity with 246050.50kg/cm², in addition it could also be seen how the brick negatively affects the settlement due to the low workability generated in the mixture. It was concluded that the crushed bricks can become a viable alternative in the elaboration of concrete, since it provides excellent resistance, thus proving the hypothesis proposed, which is fulfilled in this research. It was concluded that crushed bricks can become a viable alternative in the elaboration of concrete, since they provide excellent resistance, thus proving the hypothesis proposed, which is fulfilled in this research.

Keywords: Mix design, crushed bricks, Coarse aggregate, Concrete.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En gran parte del mundo entero se viene acotando temas constructivos referente al residuo de ladrillo triturado, en el país de Inglaterra, según los estudios de Alrashidi y Almutairi., 2023, mencionan que el efecto del residuo, cumple un efecto positivo en aumento a la resistencia, cabe precisar que se prepararon 10 mezclas de concreto para dicho ensayo determinando las cuales se moldearon y curaron a los 28 días cada mezcla [1], Asim et al., 2023 indica que en el país de la India, se están incorporando agregados provenientes de material de río y áridos alternativos como el ladrillo triturado para el diseño de mezcla, los cuales cumplen la función de aglomerante al concreto, ya que se encuentra dentro del rango permitido en niveles de reemplazo entre 15% y 45% en su composición [2], el estudio de Azzawi y Khaleel., 2023, menciona que hay 2 tipos de reducción, uno en agregado grueso (ladrillo triturado), y el segundo por bloques de poliestireno, es por ello que al utilizar esta metodología origina reducción en peso de 49.7mm y se considera 2 tramos de corte efectivos, causando aumento a la capacidad a resistencia de un 60.4% y un 54.6% a diferencia de la losa liviana, en términos generales ambos resultados son de 11.6% a la resistencia ultima [3].

En el aspecto constructivo que se da en el país de Egipto, según el estudio de Esraa et al., 2023, define conceptos básicos de cómo mejorar el desempeño de consistencia y trabajabilidad, es por ello que se está direccionando a utilizar ladrillo triturado en porcentajes del 0.5% y 1.0%, la cual mostró un aumento a la resistencia con el uso de SF y PPF [4]. Por otro ámbito, según el estudio de Kunlin et al., 2023, menciona que en los años de 1960 - 1980 se produjo en esos tiempos la demolición de grandes edificios de ladrillo y concreto por lo cual se utilizó agregado grueso en el diseño [5]. Como ultimo aporte lo que viene suscitando a nivel internacional, según las investigaciones de Abhishek et al., 2023, refiere en su estudio uso de polvos de ladrillo como alternativa a la arena en un nuevo diseño del concreto, donde se utiliza un 10% de agregado finos pasado por tamiz de 150 micrones [6].

En el territorio peruano, se está generando el uso del residuo de ladrillo triturado, según estudio de Machaca., 2020, menciona que es efectivo utilizar como aditivo, ya que su ejecución experimental en el laboratorio excede una cocción como dosificaciones superiores en el concreto patrón [7]. Pariona., 2021, describe sobre los efectos que produce el polvo de ladrillo triturado a resistencias $f'c$ 210kg/cm² en versión de estado fresco y endurecido, mejorando aumento a resistencia [8], por otro contexto Chuquipoma., 2023, menciona que a lo largo de la historia se ha buscado saber el grado de resistencia empleando ladrillo triturado como agregado grueso, este aporte es muy beneficios en la construcción [9], las actividades referentes al ladrillo provenientes en demoliciones de obras, con el fin de utilizarlo como al concreto. Orderique et al., 2021, esta investigación tiene como finalidad el uso del residuo triturado que se está generando en dicha ciudad, teniendo en cuenta el grado de efectividad que ofrece este residuo gracias a sus propiedades que hacen que el concreto alcance efectos positivos en aspecto de trabajabilidad y consistencia [10], determinando que estos procesos de incluir residuo de ladrillo al concreto benefician en el sector de la construcción

Mohán y Singh., [11], en su investigación “Corrosión inducida por carbonatación en hormigón con polvo de ladrillos de desecho y aditivo de cal hidratada, plantearon un objetivo analizar el concreto utilizando polvo del ladrillo triturado y cal hidratada, en su metodología experimental aplicada, donde el polvo de ladrillo es utilizado en proporciones mínimas al 6% en un control de 56 días, en sus resultados aumento la resistencia a compresión, reduciendo un 22 % en los pros capilares en aumento al 23 %, concluyeron que al utilizar estos tipos de residuos aportan al diseño de mezcla propiedades únicas en trabajabilidad y consistencia.

Nastasia et al., [12], en su título “Evaluación de Propiedades y Microestructura del concreto con Residuos Textiles y Algodón y Ladrillos Triturados”, plantearon un objetivo determinar los efectos que produce los residuos textiles y ladrillo triturado en el concreto, en su metodología experimental, utilizaron dosificaciones del 1%, 2%, 5%, y 10% en relación del peso de CW y CB, en sus resultados aumenta el asentamiento y muestra un bajo desempeño en densidad y absorción de H₂O, concluyeron que la presencia tanto de CW y CB baja la trabajabilidad, densidad y resistencias mecánicas.

Mohán et al., [13], su estudio “Evaluación de uso de polvo de ladrillo triturado como material cementoso complementario”, su objetivo analizar de incorporando ladrillo en cemento, utilizaron metodología cuasiexperimental , se analizó ladrillo de desechos y demolición de obras en sustitución del cemento, se trabajó a temperaturas de calcinación de 450°C y 700°C, en sus resultados se mostró aumento a resistencia a los 28 y 90 días, dando un reemplazo del 10% y 25% por CBP, concluyeron que esta investigación reemplaza el alto volumen de CBP en el concreto y efectos sobre la corrosión de barras en el aspecto constructivo.

Hajer et al., [14], su estudio “Uso de ladrillos reciclados para mejora en resistencia a compresión de hormigón en producir hormigón ligero”, plantearon como objetivo utilizar los residuos en ladrillo triturado procedente de la demolición de edificio antiguos como aditivos, plantearon metodología experimental, donde se evaluó 3 mezclas con dosificaciones de ladrillo triturado al 0% a 50% y porcentajes de agregado fino del 0% al 75%, ensayados a los 28 días, en sus resultados en el concreto con porcentajes de ladrillo triturado reduce el peso unitario y aumenta la resistencia, concluyeron que al utilizar 2% de residuo aumenta la resistencia a 9.7%, reduciendo el peso a un 11%, determinando que causa un efecto positivo al interactuar el ladrillo triturado a la mezcla.

Yang et al., [15], en su estudio “Propiedades del hormigón que contiene agregado de ladrillo triturado reforzado por lechada de puzolana”, plantearon como objetivo analizar las características del ladrillo triturado como refuerzo al concreto, utilizaron como procedimiento metodología en sistema experimental, se utilizó realizar concreto preparado con CBA al 100% tratado, en sus resultados se observó que la estructura porosa del CBA con este tratamiento no mejoró la calidad de CBA, pero si eleva su aumento a la resistencia a compresión con 12% al 25%, flexión 9% al 22% y módulo de elasticidad de un 16% al 30% de concreto que tenía CBA, concluyeron que el CBA mejora en si su resistencia y mayor aumento a migración.

Hardy., [16], su estudio tiene por título “influencia en ladrillo lark triturado como agregado grueso para aumentar la resistencia a compresión del concreto”, planteó un objetivo determinar el grado d eficaz que cumple este residuo en el concreto, donde planteó

metodología experimental, realizó utilizar ladrillo lark triturado en dosificación al 25%, 30%, 50%, por otro lado, se tomó en cuenta el tamaño y partículas de $\frac{3}{4}$ a $\frac{1}{2}$ a resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$, en sus resultados se mantiene en optar utilizar el 30% de volumen como máximo, concluyó al remplazar el agregado grueso por ladrillo lark brinda un aumento eficaz al concreto.

Ala., [17], en su investigación “Uso de ladrillo artesanal con exceso de cocción como sustituto parcial del agregado grueso en las propiedades de trabajabilidad y resistencia a la compresión de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Juliaca 2020”, planteó un objetivo en evaluar el proceso de mezcla adicionando ladrillo en la dosificación de la muestra, determinando su metodología experimental, donde las dosificaciones de ladrillo artesanal del 20%, 30%, 40%, 50%, se realizó ensayos determinados de resistencia, en sus resultados muestra un efecto de aumento, concluyó que adicionando porcentajes mínimas el ladrillo aumenta la resistencia.

Pinchi y Ramírez., [18], su estudio “Propuesta del método de autocurado adicionando ladrillo triturado al agregado grueso para disminuir las fisuras superficiales y aumentar la resistencia a la compresión del concreto en zonas cálidas (Lima Norte)”, utilizaron un objetivo determinar la dosificación exacta en residuo de ladrillo tipo fibras, en su metodología experimental, planteo realizar 3 diferentes adiciones al 15%, 21%, 27%, en sus resultados los óptimos mostraron gran eficaz superando un 21% como máximo, concluyeron que brinda una excelente resistencia, trabajabilidad, disminuyendo los porcentajes de fisuras en el estado plástico.

Rojas., [19], su investigación “Diseño concreto 210 kg/cm^2 remplazando con polvo de ladrillo (King Kong 18 huecos) Ica – 2021”, planteó un objetivo saber el efecto que tiene al remplazar el polvo de ladrillo por cemento, determinó metodología experimental, utilizando adiciones del 5%, 15%, 25%, 35% por residuo polvo de ladrillo, utilizando cemento tipo I, en sus resultados muestra una trabajabilidad eficaz, un contenido de aire muy por debajo de lo permitido, concluyó que proporcionando un 85% de cemento y 15 % de residuo de polvo de ladrillo brinda un aumento al concreto.

Boada y Quinteros., [20], en su investigación “Análisis técnico y económico, empleando ladrillo triturado reciclado como agregado grueso, para hormigones con resistencia a la compresión de 180 y 210 kg/cm²”, mostraron un objetivo en analizar ladrillo triturado al concreto a resistencia dadas, en el proceso metodológico experimental metodología se respeta la normativa ACI 221.1, reemplazando agregado grueso en dosificaciones 0.5%, 15%, 25%, en ladrillo triturado, en sus resultados muestra que en dosificaciones mínimas ejercen una buena trabajabilidad y consistencia, concluyeron que el diseño de muestra aumenta su estabilidad y durabilidad en el transcurso del tiempo.

Echeverre., [21], en su título “Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto con Incorporación de Ladrillo Triturado Sustituyendo al Agregado Grueso”, planteó un objetivo evaluar el residuo ladrillo triturado al concreto, en su metodología experimental, donde trabajó diferentes fuerzas a F'c 210 y 280kg/cm², incorporando ladrillo en fibras en dosificaciones del 15%, 20%, 25%, 30%, en sus resultados muestran que al 15% alcanza una resistencia del 211.75kg/cm², concluyó que si eleva la resistencia estos tipos de residuo, gracias a su composición única que ofrece.

Mendoza y Vásquez., [22], su título “Evaluación de las propiedades físico mecánicas del mortero adicionado residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino”, plantearon como objetivo evaluar características en mortero al agregar ladrillos de arcilla, utilizaron metodología experimental, se evaluó porcentajes de residuo de ladrillo al 5%, 10%, 15%, 20% y dosificaciones en 1:3.5, 1:4.5, 1:5.5 en parámetros de resistencia, en sus resultados que al 15% de situación arrojan los mejores óptimos, concluyeron que mejora la dosificación del mortero con ladrillo triturado como aglomerante.

Suquilanda., [23] en su investigación “Clasificación estructural de ladrillos de arcilla cocida artesanal y semiindustrial según E- 070 de Albañilería- Lima 2018”, en su objetivo elaborar unidades de albañilería de masa de arcilla preparada y semiindustrial, parte de una metodología que utilizó fue un estudio experimental donde se determinó el proceso de albañilería en las marcas Lark, Ángeles y Nono, los resultados mostraron 133kg/cm² en

resistencia, absorción 13% entre otros ensayos, concluyeron que la marca lark en ladrillos se asemeja al rango según la norma estipulada en albañilería.

Tang et al., [24], en su estudio “La utilización de polvo reciclado ecológico de residuos de hormigón y ladrillo en hormigón nuevo: una revisión crítica”, utilizaron un objetivo evaluar efecto de la proporción ladrillo en versión polvo en el diseño, determinaron metodología experimental, la cual busca interpretar el efecto que da al agregar este tipo de residuo, la actividad del RP en la preparación del concreto, en sus resultados indica el diseño de mezcla debe ser superior al 30%, aumentando la fisura, concluyeron que con el tratamiento de inclusión el concreto alcanza resistencias requeridas.

Sánchez., [25] en su investigación “Propiedades mecánicas de ladrillos ecológicos incorporando aserrín en muros no estructurales, Chiclayo, Lambayeque 2020”, parte de un objetivo de evaluar los residuos aserrín en fabricación de ladrillos naturales con fines no estructurales, en su metodología experimental, busca saber el comportamiento que ejerce incorporando al diseño de estos ladrillos en dosificaciones al 1.50%, 2.00%, 3.00%, en los resultados al adicionar un 0.50% en la incorporación del ladrillo aumenta considerablemente, concluyeron que al incorporar 0.50% tiende a tener una densidad al 1.00% a 3.00% en absorción y tanto en succión del H₂O en términos generales afecta positivamente en las propiedades del ladrillo.

Esta investigación estará direccionada a la utilización de los ladrillos triturados en reemplazo del agregado grueso para un buen diseño del concreto en porcentajes del 8%, 12%, 22%, 32%, la cual se viene realizando este aporte único en el concreto, determinando beneficios tanto en términos sociales ya que se podrá utilizar estos residuos de ladrillo triturado como aglomerante al diseño, en el aspecto económico es favorable ya que no será arrojado a la intemperie pero beneficioso en el ámbito de la construcción, esta nueva técnica constructiva garantiza legitimidad, para crear nuevos procesos innovadores en la construcción que favorecerán a la sociedad.

1.2. Formulación del problema

¿De qué forma beneficiará el uso del ladrillo triturado en porcentajes del 8%, 12%, 22%, 32% como reemplazo del agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto?

1.3. Hipótesis

El uso de ladrillos triturados con adiciones del 8%, 12%, 22%, 32% como reemplazo del agregado grueso, mejora significativamente el diseño de mezcla en las propiedades mecánicas del concreto

1.4. Objetivos

Objetivo general

Determinar el comportamiento mecánico del concreto con el uso del ladrillo triturados como reemplazo del agregado grueso

Objetivos específico

- Analizar las propiedades físicas de los agregados de diferentes canteras de Lambayeque.
- Evaluar las propiedades mecánicas de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- Determinar las propiedades mecánicas de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, reemplazando ladrillo triturado en porcentajes del 8%, 12%, 22%, 32% como reemplazo del agregado grueso.
- Estimar el mejor porcentaje óptimo de ladrillo triturado en porcentajes del 8%, 12%, 22%, 32% como reemplazo del agregado grueso.

1.5. Teoría relacionada al tema

Residuos en estado sólidos. Es el material que tiene como fin proporcionar diversas funciones generando resistencia adecuada en su diseño de mezcla, ya que aportan a la construcción ayudando al medio ambiente y no contaminar a la sociedad [26].



Fig. 1. Residuos en estado sólido. [26]

Nota: Figura 1 los residuos se originan en la demolición de un edificio, cabe mencionar que estos tipos de aditivo tiene a incluir al concreto [26].

Residuo demolición de obras. Uno de lo que afecta en gran parte del mundo, pero se tiene una gran ventaja en aprovechar estos recursos para poder incluir al diseño estructural y estético, dentro de los residuos se encuentra residuo de ladrillo, cerámica, madera, etc [27].



Fig. 2. Residuo de demolición de obras. [28]

Nota: La figura 2 el desperdicio de demolición, la cual este tipo de ladrillo triturado es beneficiable en un nuevo diseño de aglomerante [28].

Residuos cerámicos. Los residuos encontrados en grandes edificios de demolición, viene acotando en la sociedad encontrando residuo de cerámica hasta madera en su descomposición, la cual es utilizado como aglomerante al diseño del concreto generando resistencia requerida gracias a estos residuos [29].



Fig. 3. Residuos cerámicos. [30]

Nota: Figura 3, observa el desperdicio cerámico que se produce en una construcción [30].

Ladrillos triturados. Los ladrillos triturados ayudan a fortalecer al concreto determinando su grado de propiedades que genera los ladrillos en versión tipo fibras, la cual cumple resistencias en la trabajabilidad y consistencia al adherirse al concreto [31].



Fig. 4. Material reciclado de ladrillo triturado. [32]

Nota: En la figura 4, tiene el ladrillo propiedades puzolánicas tipo cementante [32]

Clasificación del ladrillo. es aquel material de la construcción generalmente cerámico con forma ortopédica, elaborada a partir de la mezcla de diferentes tipos de tierras arcillosas Debido a su forma regular y fácil manejo este tipo de material se puede llegar a utilizar en todo tipo de construcciones, además debido a que no se le da un adecuado tratamiento a este tipo de material, se suelen encontrar en botaderos resultando en su mayoría miles de ladrillos enteros debido a la demolición de edificios [33].

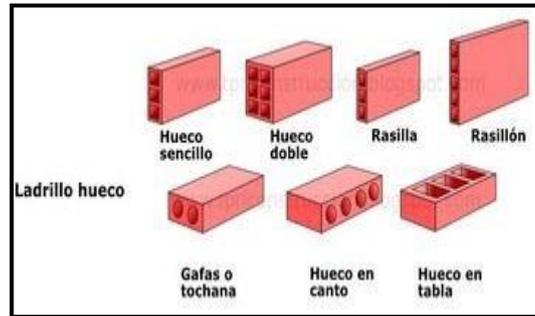


Fig. 5. Clasificación del ladrillo según su masa. [33]

Nota: Figura 5, se plasma los diferentes tipos en ladrillo que se llegan a clasificar también como residuos de construcción, debido a su inestable composición ya que pueden llegar a incluir piedras, ladrillos, hormigón, maderas, según las investigaciones [33]

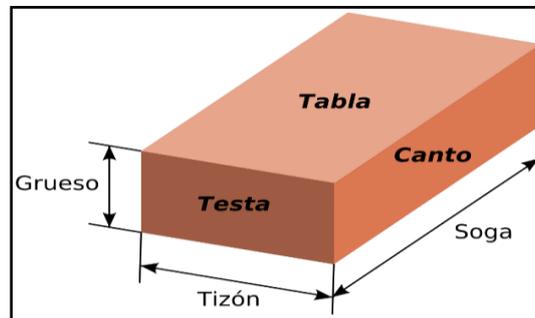


Fig. 6. Característica y posturas del ladrillo. [34]

Nota: En la figura 6, se muestran las siguientes propiedades: es un elemento que llega a soportar elevadas temperaturas, son dúctiles, son buenos aislantes eléctricos, presentan facilidad en controlar su aspecto, según las investigaciones de [34].

Ladrillo triturado en el concreto. Son residuos puros sin contaminación alguna, otorgando resistencias en su diseño de mezcla, logrando alcanzar la calidad deseada a diferencia de los agregados naturales en su composición [35].



Fig. 7. Ladrillo triturado. [36]

Nota: En la figura 7, se muestra ladrillo triturado, ya que buscar bajar los decibeles de contaminación y utilizar estos residuos como aporte constructivo [36].

Tabla I.

Variación dimensional

Tipos de ladrillo	Alabeo (mm)	Variación dimensional			Área bruta kg/cm ²
		100 (mm)	150 (mm)	150 (mm)	
I	10.00	8.00	6.00	4.00	4.90
II	8.00	7.00	6.00	4.00	6.90
III	6.00	5.00	4.00	3.00	9.30
IV	4.00	4.00	5.00	2.00	12.70
V	2.00	3.00	2.00	1.00	17.60
Bloque P	4.00	4.00	3.00	2.00	4.90
Bloque NP	8.00	7.00	6.00	4.00	2.00

Nota: Tabla I, se visualiza tipos de ladrillo desde la I hasta V, para ensayo de variación dimensional [37].

Cemento. es una sustancia única que al ser contacto con el agua y agregados naturales, genera una consistencia en su propiedad, ya que después de cierto periodo de tiempo cumple una resistencia única alcanzando a los 28 días de curado, cabe mencionar que durante muchos años se ha considerado uno del producto más considerado en el ámbito de la construcción, Según los estudios de Kan, et al., [38]



Fig. 8. Cemento. [39]

Nota: En la figura 8, el cemento portland brinda al diseño de concreto el 90% de resistencia al ser utilizado ya que gracias al Clinker y demás propiedades químicas forman un material fuerte y resistente para edificaciones estructurales de gran embargadora, Sidhu y Pardeep., [39].

Tabla II.

Clasificación y usos del cemento

Clasificación	Usos
I	Uso común
II	Enmone a sulfatos
III	Resistencias primarias
IV	Baja temperatura en hidratación
V	Superior en sulfatos

Nota: Tabla II, evidencia la clasificación y uso del cemento dividiéndose por tipos para cada cierto lugar de construcción [38].

Composición química del cemento. las propiedades del cemento en proporciones mínimas que al interactuar con el H₂O determinado una pasta con el transcurso del tiempo tiende a endurecer, Al y Hanizam., [40].

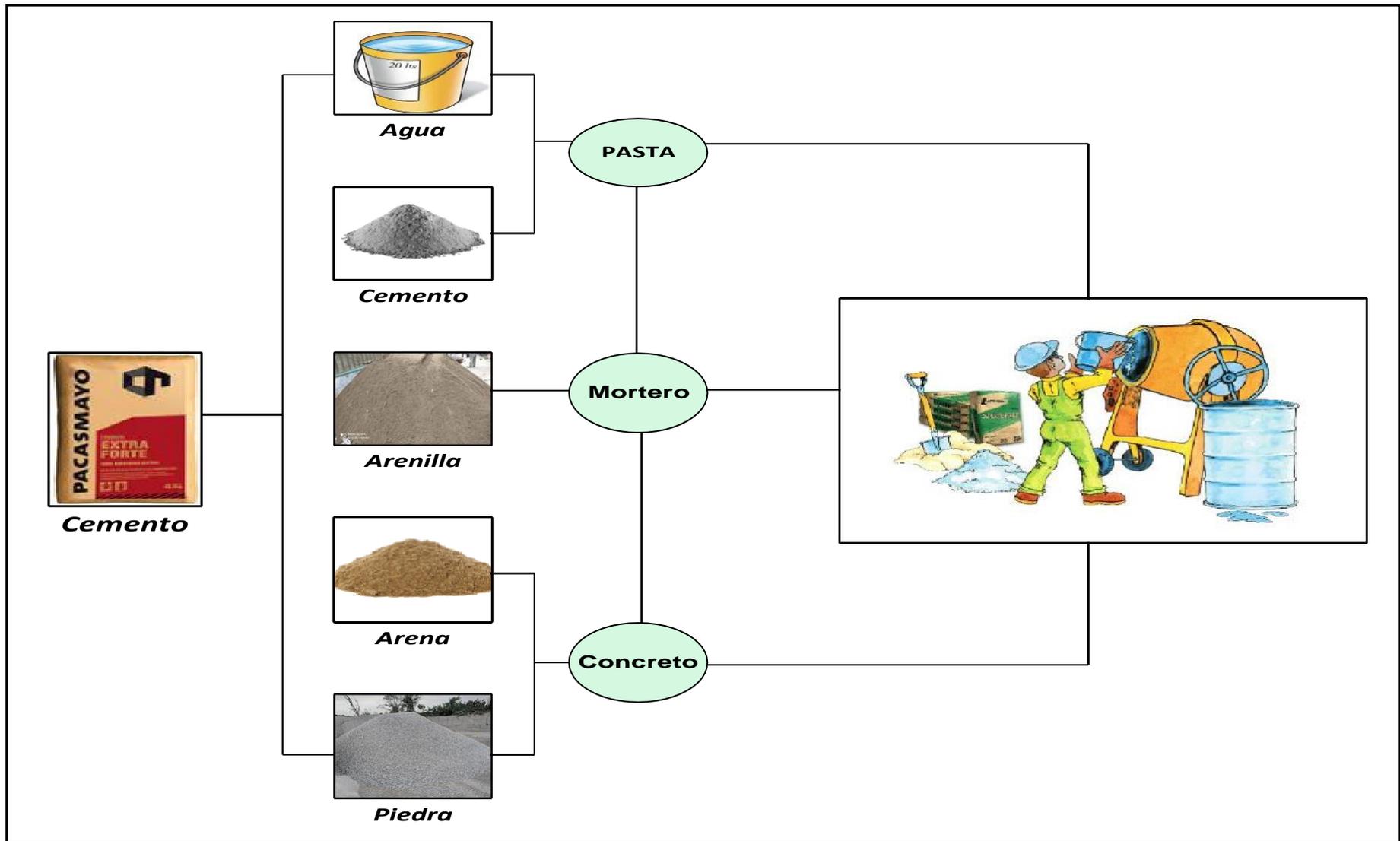


Fig. 9. Usos del cemento

Concreto. Conforman un conjunto de materiales como agregado fino, grueso, agua y cemento en algunas ocasiones aditivo, todo ello conforma el concreto, un diseño de mezcla para estructuras resistentes de larga vida útil [35].

Agregados. Los agregados tienen textura y dimensiones iguales, se divide en agregado grueso y fino, muy esencial para la aglomeración entre el cemento y agua, para formar un buen diseño de mezcla, gracias al análisis granulométrico podemos procesar muestras en módulo de fineza y todos los ensayos correspondientes [41].

Granulometría. Las dimensiones estandarizadas que pasan por mallas de cobertura en milímetro entre la línea inferior y superior y la muestra, marcan la resultante de los tamices retenidos en lineamiento en la granulometría [42].

Tabla III .

Análisis granulométrico

Malla (mm)		% acumulativo	
3/8"	9.50	****	100.00
4	4.75	95.00	100.00
8	2.36	80.00	100.00
16	1.18	50.00	85.00
30	600.00	25.00	60.00
50	300.00	10.00	30.00
100	150.00	2.00	10.00

Nota: En la tabla III, las mallas estandarizadas de la granulometría, cuyos porcentajes que pasa acumulativo desde los 100mm hasta la malla 50 con valor de 30mm acumulativo, según las investigaciones de Timothy et al., [43].

Agregado fino. La parte granulométrica en función de tamiz estandarizados que pasan a prueba el AF tiene único fin de realizar ensayos determinados después de pasar el proceso [44].

Agregado grueso. Refieren que permanece a la malla n°04 en milímetros que pasa por la abertura clasificando la piedra en dimensiones y textura casi iguales [45].

Tabla IV .
Granulometría del agregado grueso

Tamaño Nominal	% que pasa por las siguientes mallas							
	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

Nota: Tabla IV, el límite granulométrico para AG con tamaños nominales desde los 2" hasta los 3/8", según los estudios de Kim et al., [46].

Propiedades del concreto fresco

Contenido de aire. Según norma 339.083 los poros están presente en el concreto, ubicadas mayormente en poros no saturados, teniendo en cuenta la temperatura baja [47].

Temperatura. referente a la temperatura en concreto fresco, debe seguir al pie de la normativa, ya que esto dependerá la resistencia a futura del concreto [48].

Consistencia. Está conectado más con la trabajabilidad que se encuentra saturada con mejor facilidad en el momento de su colocación, según los estudios de Gomez., [49].

Propiedades del concreto endurecido

Resistencia a Compresión. El concreto tiene un periodo de días en curación según la norma alcanza su resistencia en máxima 28 días de curado, donde mencionan referente a resistencias dependiendo al diseño de mezcla y los días que es curado [50].

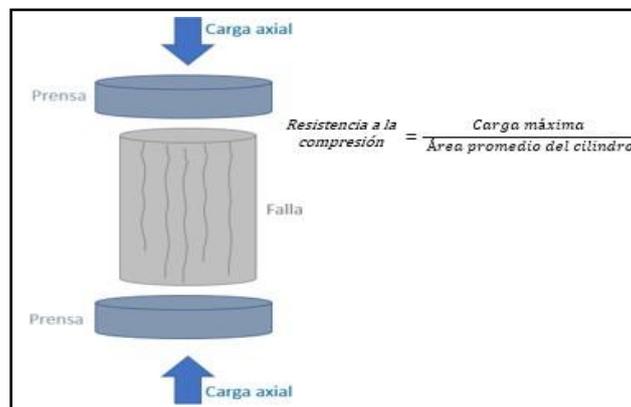


Fig. 10. Resistencia a compresión. [49]

Resistencia a flexión. Donde genera por rotura entre vigas a romperse ya que es la fuerza ejercida en sentido opuesto propósito de generar una curva doblada al material [51].

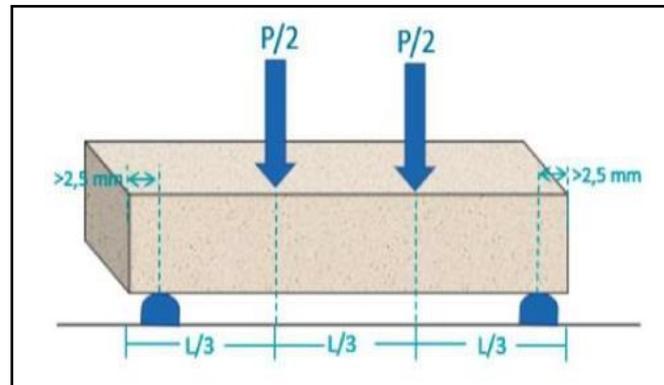


Fig. 11. Resistencia a la flexión. [52]

Resistencia a tracción. Mencionan que la carga aplicada a sentido opuesto que logra alargar la estructura, cabe mencionar que impulsa la reducción a cambios de temperatura, provocan un grupo de fuerza a tracción [53]

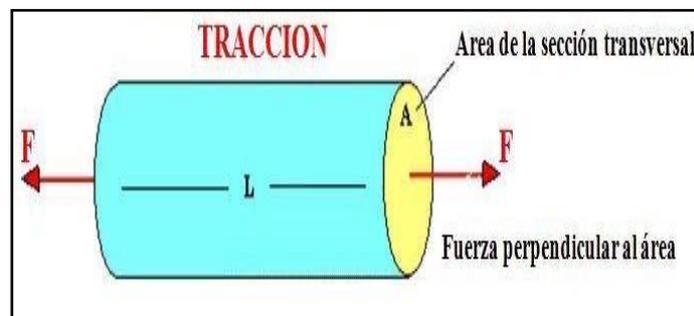


Fig. 12. Resistencia a tracción. [54]

Módulo elasticidad. Siguiendo a noma ASTM C - 469, se determina elástico con dirección en aplicar la fuerza al producir el estiramiento [55].

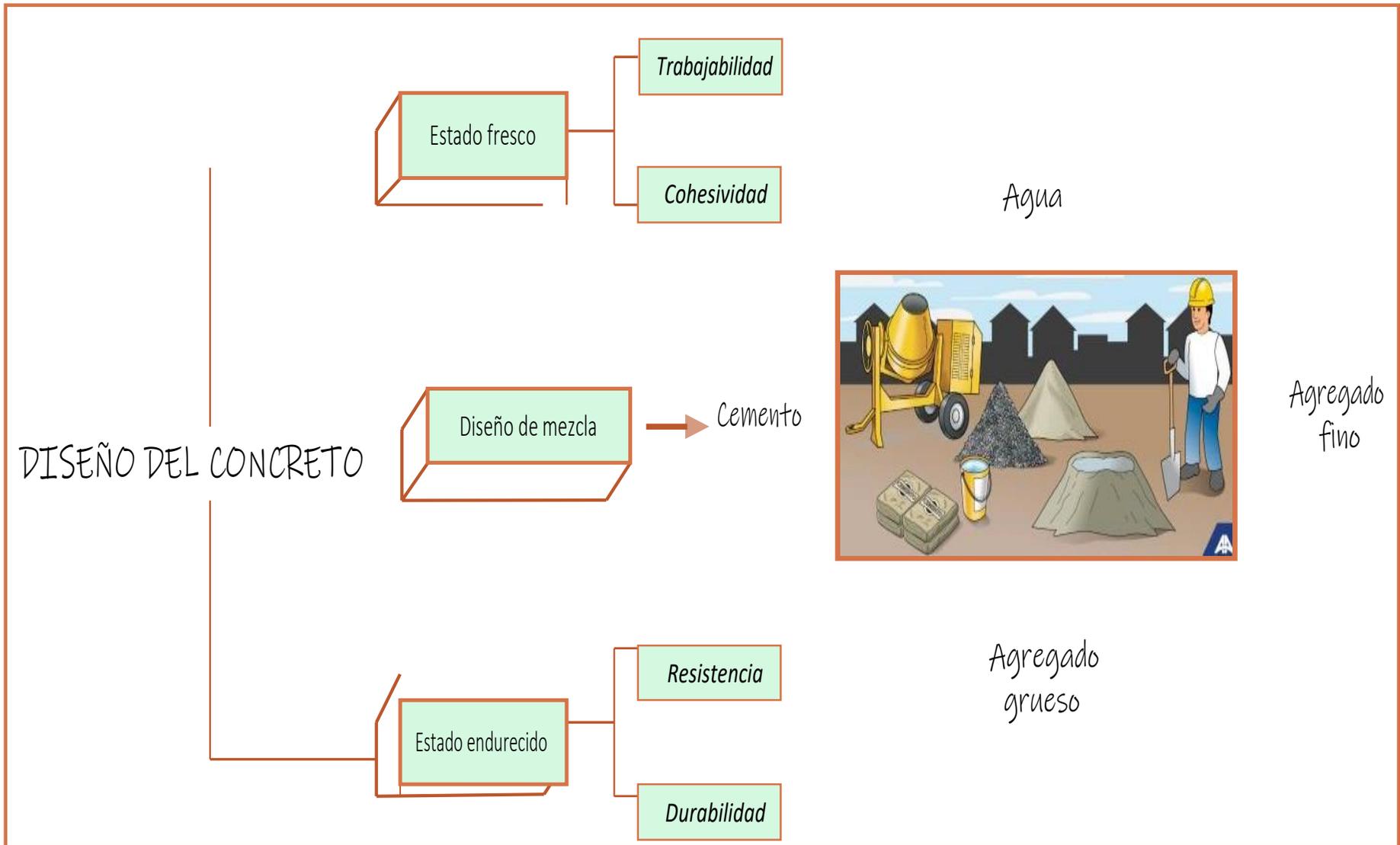


Fig. 13. Concreto

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación. Esta investigación es cuantitativa / aplicada, la cual evidencia a través de procesos de ensayos para determinar resultados categóricos.

Según Hernández., [56], menciona el proceso metodológico del enfoque cuantitativo detallando resultados obtenidos gracias a las variables, determinando la hipótesis planteada.

Diseño de investigación. Se direccionado al aspecto experimental, procesando de manera analítica plasmada en 2 diferentes tipos de variables

Este estudio refleja el número de veces en la cual se mide la variable:

El número de veces que se mide la variable:

- Cuando es transversal se mide una sola vez
- Cuando es longitudinal se mide 2 o más veces.

según Hernández., [56] el tipo experimental la cual tiene contacto con las variables de estudio, esta puede ser observacional si no existe manipulación, o experimental si existe manipulación de variables.

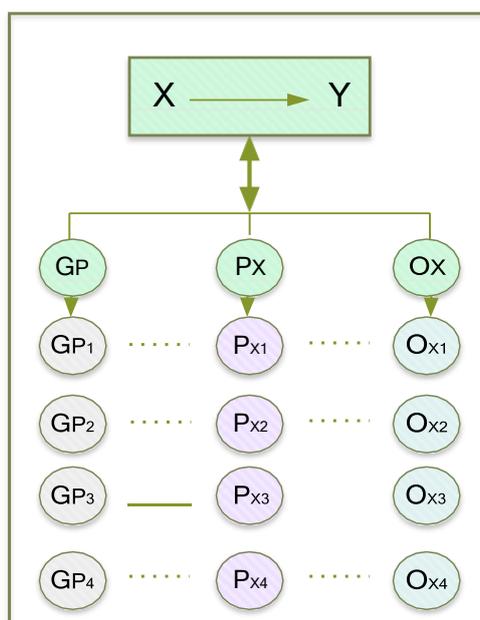


Fig. 14. Diseño de investigación

Donde:

Gp1-5: Grupo de pruebas.Px:

Muestra Patrón.

Px1: Prueba experimental, 8% viruta de ladrillo triturado

Px2: Prueba experimental, 12% viruta de ladrillo triturado

Px3: Prueba experimental, 22% viruta de ladrillo triturado

Px4: Prueba experimental, 32% de viruta de ladrillo triturado

Ox1-4: Observación de resultados por el reemplazo agregado natural por ladrillo

2.2. Variables, Operacionalización**Dependiente:**

Propiedades mecánicas del concreto

Independiente:

Ladrillo triturado como reemplazo del agregado grueso

Tabla V .

Operacionalización de variable Dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Tipo de variable	Escalade medición
Evaluación del comportamiento mecánico del concreto	Rojas., [19], define que el diseño de mezcla conformado por agregados natural, cemento, aditivo y agua	Diseño de mezcla con propiedades únicas en resistencia para grandes obras estructurales	Ensayos en estado fresco del concreto	Análisis granulométrico	mm	Documentos / Plantilla de laboratorio LEWS W&C	Cuantitativa / Experimental	Razón
				Peso unitario y densidad	kg/m ³			
				Contenido de humedad	%			
				Contenido de aire				
				Temperatura	°C			
			Ensayos en estado endurecido del concreto	Diseño de slump				
				Resistencia a compresión				
				Resistencia a tracción	kg/cm ²			
				Resistencia a flexión				
				Módulo de elasticidad				

Tabla VI .

Operacionalización de variable Independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Dimensiones operacionales	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Tipo de variable	Escala de medición
Ladrillo triturado como reemplazo del agregado	Ala., [17], define que el ladrillo triturado, se obtiene de la propia degradación del ladrillo en forma de polvo o de demolición de obras.	El ladrillo triturado tiene las propiedades de elevar la resistencia del concreto utilizado como aglomerante, generando buenos resultados.	Ladrillo triturado	Dosificación	8% 12% 22% 32%			Intervalo
			Tipos de ladrillo	Variación dimensional	mm			Ordinal
			Ensayos en estado fresco	Análisis granulométrico	kg/m ³	Documentos / Plantilla de laboratorio LEWS W&C	Aplicada / Experimental	
				Peso unitario y densidad				
				Contenido de humedad	%			
				Contenido de aire				
				Temperatura	°C			Razón
				Diseño de slump				
				Resistencia a compresión				
				Ensayos en estado endurecido	Resistencia a tracción	kg/cm ²		
		Resistencia a flexión						
		Módulo de elasticidad						

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

Población. Lo conforman los materiales en diseño la mezcla del concreto adicionando ladrillo triturado en porcentajes del 8%; 12%; 22% y 32%. Como reemplazo del AG, se utilizó agregados de 3 canteras diferentes de Lambayeque, que se utilizó en este estudio.

Muestra. Se realizó 300 probetas a resistencia de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, en patrón y en dosificación de ladrillo triturado en porcentajes del 8%; 12%; 22% y 32%. Como reemplazo del AG, ensayadas a 7, 14, 28 días, para poder determinar la resistencia que alcanza este diseño de mezcla en estudio.

Tabla VII .

Diseño de mezcla 210 $F'c \text{ kg/cm}^2$

Muestras	Reemplazo de ladrillo triturado por agregado grueso en adiciones del 8%, 12%, 22%, 32%				
	Días	Compresión	Módulo de elasticidad	Flexión	Tracción
		Cilíndrica	Cilíndrica	Prisma	Cilíndrica
Diseño 210 $F'c \text{ kg/cm}^2$	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3
	28	4	4	4	4
Sub total		50		50	50
Total			150 Und		

Nota: Se aprecia en la tabla VII, ensayos de cilíndricas y prisma ensayadas a los 7, 14, 28 días con un total de 150 unidades de nuestras experimentales.

Tabla VIII .

Diseño de mezcla 280 $F'c \text{ kg/cm}^2$

Muestras	Reemplazo de ladrillo triturado por agregado grueso en adiciones del 8%, 12%, 22%, 32%				
	Días	Compresión	Módulo de elasticidad	Flexión	Tracción
		Cilíndrica	Cilíndrica	Prisma	Cilíndrica
Diseño 280 $F'c \text{ kg/cm}^2$	7	3	3	3	3
	14	3	3	3	3
	28	4	4	4	4
Sub total		50		50	50
Total			150 Und		

Nota: Se aprecia en la tabla VIII, ensayos Diseño 280 F'c kg/cm² de cilíndricas y prisma ensayadas a los 7, 14, 28 días con un total de 150 unidades de nuestras experimentales.

Muestreo. Esta investigación se direccionó a realizar ensayos probabilísticos, ya que se utiliza una selección aleatoria para mejorar el proceso de las variables en estudio

Criterio de selección. Se direcciona a ser inclusión ya que pertenece dentro del parámetro del departamento de Lambayeque.

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

Técnicas de recolección de datos

Inicia con la observación en cada proceso del ensayo en laboratorio generando el registro de cada proceso indicado tanto en aspecto físico y resistencia mecánica, el aporte de según Hernández [56], refiere el orden de cada registro para ser procesado con el mayor cuidado para determinar su resistencia adecuada que los resultados puedan arrojar.

Instrumento de recolección de datos

Siguiendo la normativa vigente, para brindar resultados contundentes, se realizó programa de Microsoft Excel, Word y SPSS, en plasmar la tesis, garantizando legitimidad en cada ensayo determinado.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

La secuencia del procedimiento del estudio, se detallará mediante flujograma, para tener mejor visión y planteamiento en el estudio.

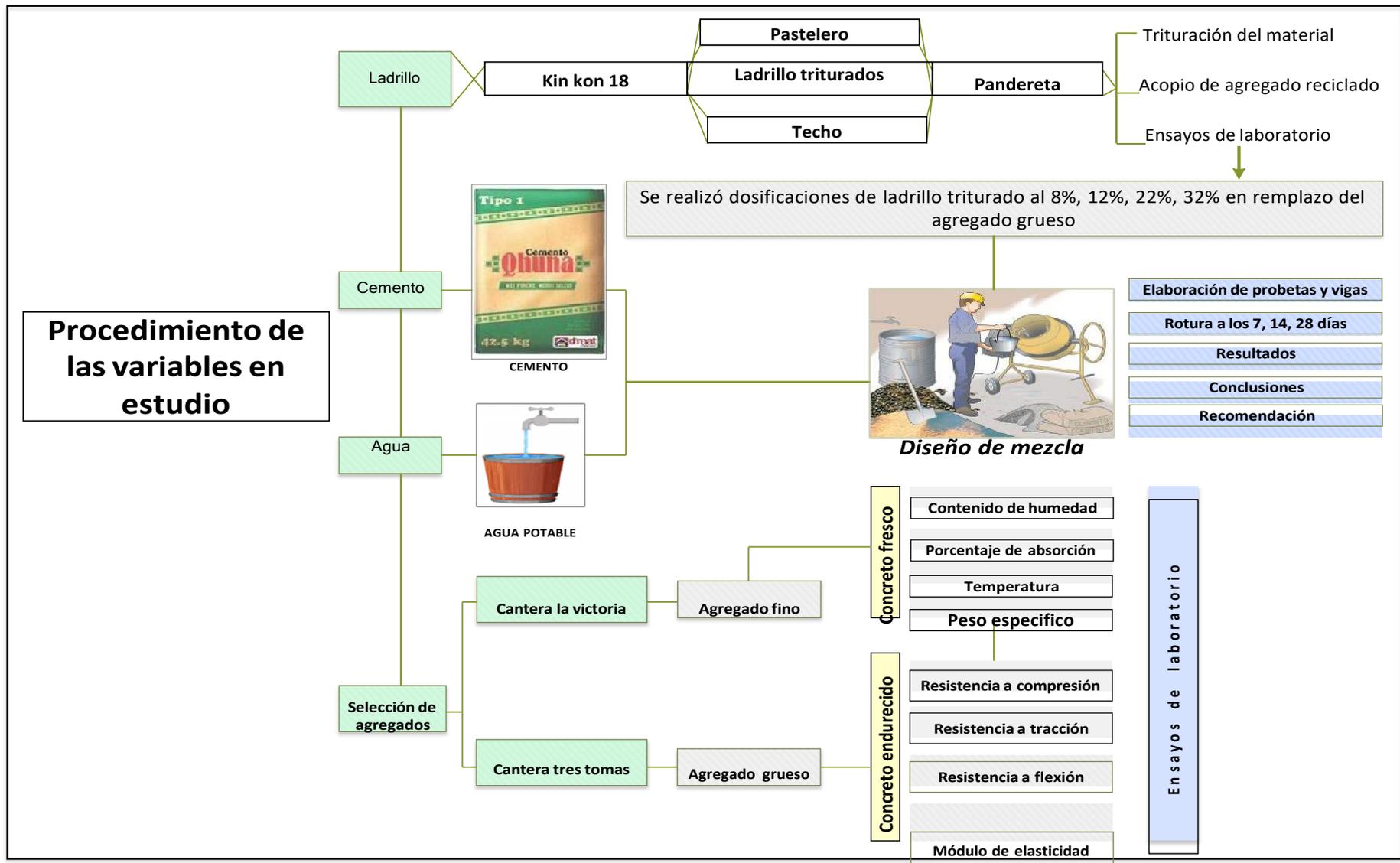


Fig. 15. Procedimiento de la variable de estudio

Descripción del proceso

Primeramente, se extrajo materiales de distintas canteras de la región Lambayeque, dividido por selección, como es para agregado fino y grueso.

Utilización del cemento



Fig. 16. Cemento Qhuna Tipo I

Para este estudio se utilizó este tipo de cemento Qhuna Tipo I, ya por los antecedentes vistos, garantiza el buen proceder para en el proceso.



Fig. 17. Ladrillo triturado

Para este proceso se puede observar que se ha pasado por una malla $\frac{3}{4}$ " y retención por la malla $\frac{1}{2}$ ".

Procedimiento en ensayo granulométrico



Peso del molde y ladrillo triturado

Una vez pasado por la malla $\frac{3}{4}$ " y retención por la malla $\frac{1}{2}$ ", luego pasa por una balanza con sensibilidad con promedio de peso en molde y material.



Fig. 18. Análisis granulométrico

Aquí se puede observar la granulométrica por una malla estandarizada con el único propósito de clasifica los porcentajes acumulados, en diversos tamaños de partículas, según el reglamento.



Peso unitario suelto y compactado del ladrillo

Esta parte tiene que tener en cuenta el cucharón directo a recipientes con una altura de 5cm, la cual detalla en llenar el recipiente de material a unos 1/3 de altura generando veinticinco golpes uniformes esta compactarla.



Fig. 19. Peso específico y absorción del AG

Tiene que tomar en cuenta la norma técnica C127, ya que se puede determinar los PUSU y PUSC.



Este procedimiento consiste en preparar el material agregado fino, agregado grueso y el ladrillo triturado para los diferentes porcentajes hasta lograr una mezcla uniforme.



Fig. 20. Medición del Asentamiento.

Para este ensayo de revenimiento o llamado Slump, el propósito de este ensayo es saber la trabajabilidad y consistencia que tiene la mezcla.



Fig. 21. Medición del peso unitario

Para este ensayo determinado donde consiste llenar los moldes, luego pasar a pasar para determinar los ensayos correspondientes en P.U del concreto fresco.



Fig. 22. Medición del contenido de aire.



Fig. 23. Vaciado y secado de las muestras

Este procedimiento consiste en que las muestras deben dejarse secar por un periodo de 24 horas para luego proceder con el curado manteniéndolos en agua. Es de importancia que antes de proceder a sacarlas del agua estas debieron estar correctamente numeradas o marcadas para poder diferenciarlas.



Este proceso comienza realizando mediciones longitudinales para cada muestra, para luego pasar a ensayar, esto dependerá el grado de resistencia que cumple la probeta

2.6. Criterios éticos

El consejo universitario., [57], menciona mediante directiva la prescrita de los incisos detallado en el artículo n°28, en estatus de la USS, llegando aprobar la respuesta actualizada mediante la ética en investigación, la cual detalla los artículos siguientes

Artículo 6°: principios de investigación científicas

- a) Protección de la diversidad sociocultural y dignidad de la persona.
- b) Cuidado al medio ambiente y biodiversidad
- c) Consentimiento informado
- d) Transparencia en la investigación
- e) Cumplimiento éticos y comunidad en ámbito científico

Artículo 9: la ética institucional en la investigación, en instancias interdisciplinarias, con la autoridad y decisión, tiene como fin tomar en primer lugar respeto para la vida medio ambiente y aspecto de salud. Cabe precisar la norma ética tanto en nacional e internacional como menciona la comisión de ética, denuncia tajantemente las malas prácticas en ciencia que adhieren los valores y la honra, con el propósito de direccionar el objetivo del hacer científico.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Respecto al primer punto objetivo específico en evaluar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, se tiene:

Según NTP 400.012 se realizó ensayos determinados el material natura a utilizar, para proponer el mejor agregado tanto en agregado fino y grueso, para ello se realizó una tabla detallando resultados en dicha mención.

Tabla IX .
Resumen de resultados de agregado fino y grueso

Muestras		Análisis granulométrico	Pesos Unitarios				
Cantera	Agregado natural	Módulo de fineza (%)	P.U.S.H (kg/m ³)	P.U.S.S (kg/m ³)	C.H (%)	P.U.C.H (kg/m ³)	P.U.C.S (kg/m ³)
La Victoria	Agregado fino	2.34	1361.94	1351.22	0.79	1576.29	1563.88
	Agregado grueso	2.95	1508.09	1499.86	0.55	1608.22	1599.44
Pacherrez	Agregado fino	3.32	1383.70	1372.63	0.81	1555.05	1542.61
	Agregado grueso	3.09	1474.31	1466.32	0.55	1575.53	1566.98
Tres Tomas	Agregado fino	3.44	1373.36	1355.94	1.28	1578.01	1557.99
	Agregado grueso	3.26	1483.22	1467.97	1.04	1576.52	1560.31

Nota: En la tabla IX, detalla las 3 canteras en estudio, arrojando cada uno valor determinante para cantera la victoria en módulo de fineza 2.34%, en C.H de 0.79%, un PUSH de 1361.94 kg/cm³, para PUSS 1351.22 kg/cm³, para PUCH 1576.29 kg/cm³ y PUCS 1563.88kg/cm³, y para AG cantera pacherrez, arroja un MF 3.09%, en C.H de 0.55%, un PUSH de 1474.31 kg/cm³, para PUSS 1466.32 kg/cm³, para PUCH 1575.53kg/cm³ y PUCS 1566.98 kg/cm³.

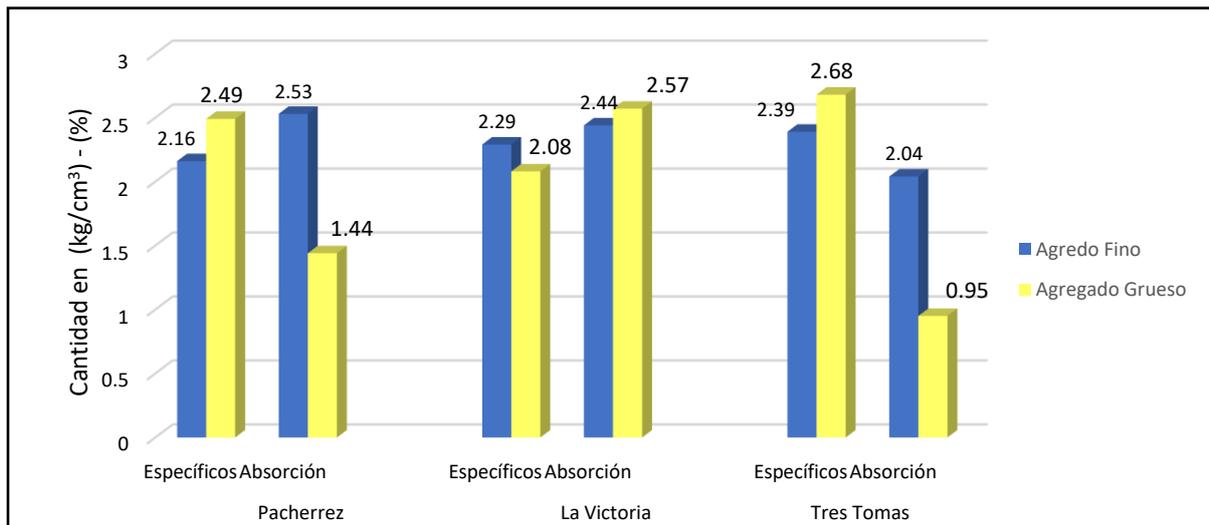


Fig. 24. Peso específico y absorción de los agregados

Nota: En figura 24, en los resultados P.E en agregado fino con un valor del 2.29kg/cm^3 y agregado grueso con un valor de 2.08kg/cm^3 , y en absorción en AF se tiene 2.44%, y para AG 2.57%, y para cantera pacherrez se obtiene un contenido de AF con un valor del 2.16kg/cm^3 y AG con un valor de 2.49kg/cm^3 , y en absorción en AF se tiene 2.53%, y para AG 2.44%.

Referente al segundo punto objetivo específico en determinar las propiedades mecánicas de concreto patrón $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$.

Tabla X .

Diseño de mezcla 210 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 en estado fresco

Descripción	Temperatura		Ensayo Slump		Contenido de aire	
	Diseño F'C 210 kg/cm^2	Diseño F'C 280 kg/cm^2	Diseño F'C 210 kg/cm^2	Diseño F'C 280 kg/cm^2	Diseño F'C 210 kg/cm^2	Diseño F'C 280 kg/cm^2
Patrón	25.5	27.5	10.8	11.33	2.00	2.65
8%	26.3	28.2	10.54	11.05	2.35	3.16
12%	26.8	28.5	10.41	10.67	2.60	3.50
22%	26.5	28.0	9.74	10.16	2.80	3.20
32%	25.8	27.7	8.89	9.53	3.00	2.70

Nota: Tabla X, diferente resultado empezando de la resistencia 210 kg/cm^2 muestra una $T^\circ 25.5^\circ\text{C}$, a diferencia del 280 kg/cm^2 con una $T^\circ 27.5^\circ\text{C}$, asentamiento a 210 kg/cm^2

muestra un 10.8kg/cm^2 y en 280 kg/cm^2 con 11.33kg/cm^2 , en C.A en 210 kg/cm^2 arroja un 2.00 kg/cm^2 y para 280 kg/cm^2 2.65kg/cm^2 .

Cabe mencionar, que se realizó $f'c= 210\text{ kg/cm}^2$ y $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$, partiendo desde diseño patrón y diseño con remplazo de ladrillo triturado en dosificaciones del 8%, 12%, 22%, 32%.

Tabla XI .Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280$ en remplazo de LT

Proporción de muestra	Unidades	Procedencia	Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$					Diseño de mezcla $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$				
			Patrón	8%	12%	22%	32%	Patrón	8%	12%	22%	32%
Cemento	kg/m^3	Qhuna tipo I	339	339	339	339	339	396	396	396	396	396
Agua	Lts	Potable de la zona	249	249	249	249	249	242	242	242	242	242
Agregado fino	kg/m^3	La Victoria	778	778	778	778	778	711	711	711	711	711
Agregado grueso		Pacherrez	1011	930	889	788	687	984	905	866	767	669
Ladrillo triturado	%	Cerámicos de Lambayeque	0.00	80.86	121	222	323	0.00	78.70	118	216	315

Nota: Tabla XI para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280$ con remplazo de LT, en porcentajes adecuados para cada tanda, según arroja las muestras ensayadas para cada determinación.

Respecto al tercer punto objetivo específico en determinar las propiedades mecánicas de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, reemplazando ladrillo triturado en porcentajes del 8%, 12%, 22%, 32% como reemplazo del agregado grueso.

Tabla XII .

Concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2 , reemplazando ladrillo triturado

Muestra	Resistencia a compresión						Resistencia a tracción						Resistencia a flexión						Módulo de elasticidad					
	Diseño F'C 210 kg/cm^2			Diseño F'C 280 kg/cm^2			Diseño F'C 210 kg/cm^2			Diseño F'C 280 kg/cm^2			Diseño F'C 210 kg/cm^2			Diseño F'C 280 kg/cm^2								
Días de curado	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28
Patrón	195	218	240	236	264	286	2.14	2.36	2.58	2.37	2.74	2.95	4.10	4.50	3.33	4.50	4.60	4.90	123350.9	133090.2	150478.5	195600.0	200673.8	217109.0
8%	210	233	249	260	279	308	2.27	2.51	2.72	2.62	3.03	3.13	4.30	4.60	5.10	5.00	5.20	5.54	125235.2	142791.9	152240.1	197257.7	204375.0	221433.7
12%	217	240	263	271	287	316	2.35	2.59	2.76	2.76	3.13	3.25	4.40	4.70	5.30	5.30	5.40	5.80	135295.4	157745.6	159005.3	210313.4	225825.0	246050.5
22%	204	231	252	259	277	311	2.15	2.41	2.61	2.46	2.87	3.22	4.30	4.70	5.10	4.40	4.80	5.40	121273.5	148476.9	153282.8	196580.1	214364.1	236362.6
32%	191	212	230	231	257	280	1.95	2.25	2.46	2.24	2.53	2.88	4.20	4.40	4.50	4.30	4.40	4.71	105609.7	114283.2	133880.1	188616.4	196128.8	202244.6

Nota: En la tabla XII, muestra resultados a utilizar 12 % de ladrillo para todas las resistencias muestra un resultado a compresión 210 kg/cm^2 un valor de 263.00 kg/cm^2 a resistencia 280 kg/cm^2 con 316.00 kg/cm^2 , para resistencia a tracción 210 kg/cm^2 arroja 27.6 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 muestra 32.5 kg/cm^2 , a resistencia a flexión a 210 kg/cm da 53.0 kg/cm^2 y en 280 kg/cm^2 arroja 58.0 kg/cm^2 , y módulo de elasticidad 210 kg/cm^2 da $159005.30 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2 muestra $246050.50 \text{ kg/cm}^2$, mejores resultados en su composición.

Respecto al cuarto punto objetivo específico analizar el mejor porcentaje óptimo de ladrillo triturado en porcentajes del 8%, 12%, 22%, 32% como reemplazo del AG, para ensayos experimentales.

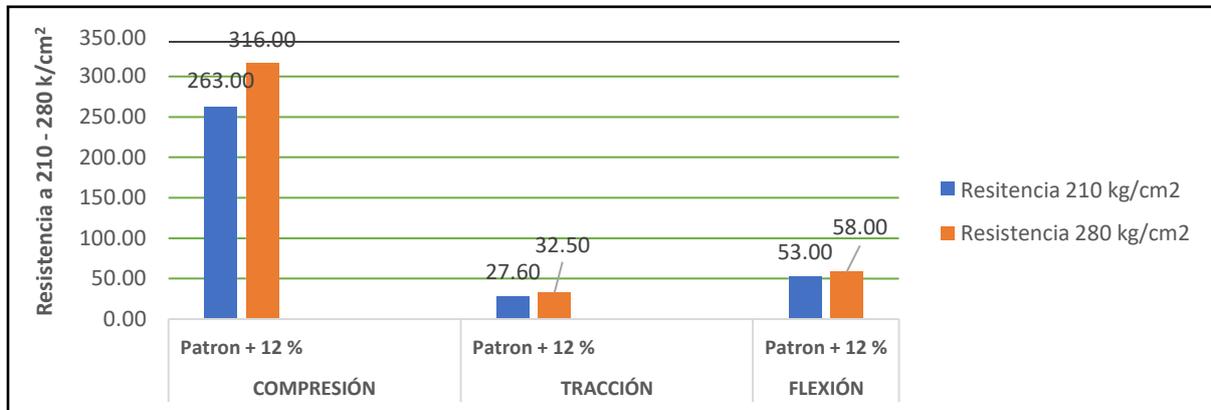


Fig. 25. Mejores óptimos en resistencia a compresión, tracción, flexión

Nota: La figura 25, se tiene resultados categóricos comenzando desde concreto patrón más el 12 % de Lt a resistencia 210 kg/cm² con 263.00 kg/cm² a diferencia que la resistencia 280 kg/cm², arrojando 316.00kg/cm², para tracción con resistencia 210 kg/cm² se obtiene 27.6kg/cm² y para resistencia 280kg/cm² da un valor de 32.5, por último, se obtiene resistencia a flexión a resistencia 210kg/cm² con 53.00kg/cm² y para resistencia 280kg/cm² muestra un valor de 58.00kg/cm².

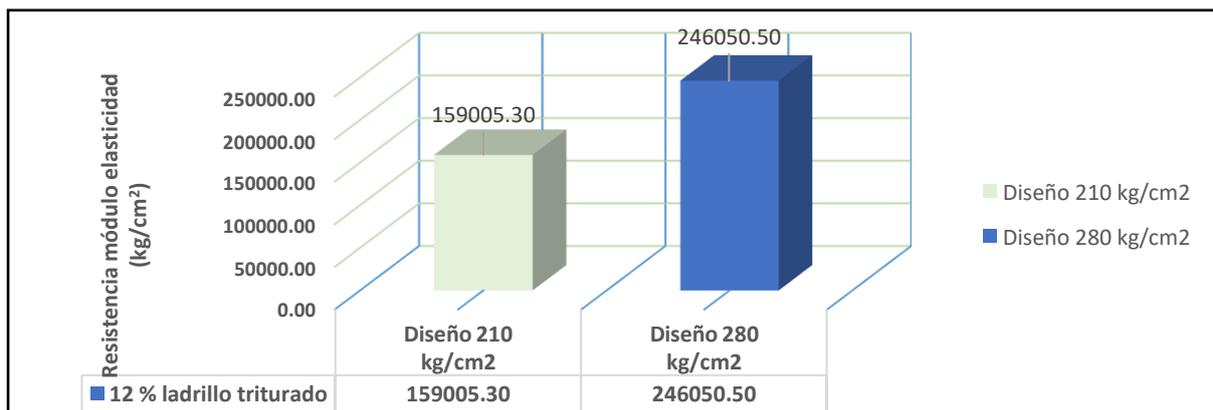


Fig. 26. Resistencia óptimo en módulo de elasticidad

Nota: En la figura 26, para ME arrojando en 210kg/cm² con un 12% ladrillo triturado arroja 159005.30kg/cm² y para 280kg/cm² con 12% de ladrillo triturado arroja un valor de 246050.50kg/cm², mejores resultados en su composición.

3.2. Discusión

Discusión 1. Respecto al punto objetivo específico 1, muestra resultados en AF de cantera victoria, el MF 2.34%, en C.H de 0.79% y para AG cantera pacherez, arroja el módulo fineza 3.09%, en C.H de 0.55%, si analizamos los estudios de Hardy., [16], nos menciona que la influencia que produce el ladrillo como remplazado al agregado grueso, teniendo en cuenta los ensayos que se realizó en porcentajes al 25%, 30%, 50%, con tamaños de partículas de $\frac{3}{4}$ a $\frac{1}{2}$, determinando que al utilizar un 30% de volumen máximo aumenta su resistencia, por ende este estudio abala la investigación demostrada ya que tieneparecido similar, por otro estudio podemos revisar los aportes de Mohán y Singh., [11], donde apoyan lo investigado en este estudio, solo acotar que en esta investigación aumenta un 23% dando una buena trabajabilidad y consistencia, según las investigaciones de Nastasia et al.,[12], demuestra que dosificaciones al 1%, 2%, 5%, y 10% en relación del peso de CW aumenta el asentamiento y muestra un bajo desempeño en densidad y absorción de H₂O, por ultimo aporte, según los estudios de Hajer et al., [14], menciona que se realizó 3 mezclas con dosificaciones de ladrillo triturado al 0% a 50% y porcentajes de agregado fino del 0% al 75%, ensayados a los 28 días, determinando que con dosificaciones mínimas de ladrillo triturado reduce el peso unitario y aumenta la resistencia, concluyendo que al utilizar 2% de residuo aumenta la resistencia a 9.7%, reduciendo el peso a un 11%, determinando que causa un efecto positivo al interactuar el ladrillo triturado a la mezcla, estos aportes tecnológicos brindan avance en ámbito constructivo.

Discusión 2. Respecto al punto objetivo específico 2, se tiene resultados en patrón 210 kg/cm² muestra una T° al 25.5°C, a diferencia del 280 kg/cm² con una T° 27.5°C, para el asentamiento a 210 kg/cm² se muestra un 10.8kg/cm² y en 280kg/cm² un valor de 11.33kg/cm², en C.A en 210 kg/cm² arroja 2.00 kg/cm² y para 280 kg/cm² a 2.65kg/cm², es por ello que si analizamos Pinchi y Ramírez., [18] nos menciona que planteo realizar 3 diferentes adiciones al 15%, 21%, 27%, en sus resultados los óptimos mostraron gran eficacia superando un 21% como máximo, concluyeron que brinda una excelente resistencia,

trabajabilidad, disminuyendo los porcentajes de fisuras en el estado plástico, estando en acuerdo con lo investigado. Es por ello que si analizamos los estudios de Rojas., (Rojas Pariona, 2021), donde refiere que se realizó 5 mezclas dosificaciones al 5%, 15%, 25%, 35% por residuo polvo de ladrillo, concluyeron que proporcionando un 85% de cemento y 15 % de residuo de polvo de ladrillo brinda un aumento al concreto, apoyando la investigación demostrada por la similitud que tiene. Por otro contexto Boada y Quinteros., [20], menciona que la normativa ACI 221.1, reemplazando agregado grueso en dosificaciones 0.5%, 15%, 25%, en ladrillo triturado, concluyeron que el diseño de muestra aumenta su resistencia. Por último, aporte o similitud de ensayos, según Mohán et al., [13], menciona que se trabajó a temperaturas de calcinación de 450°C y 700°C, en sus resultados se mostró aumento a resistencia a los 28 y 90 días, respaldando a esta investigación demostrada.

Discusión 3. Respecto al punto objetivo específico 3, se tiene 12 % de ladrillo triturado muestra a resistencia 210kg/cm² en compresión 263.00kg/cm², tracción 27.6 kg/cm², flexión 53.0 kg/cm² y M.E 159005.30kg/cm², para resistencia 280kg/cm² a compresión 316.00kg/cm², tracción 32.5kg/cm², flexión 58.0kg/cm² y módulo de elasticidad 246050.50kg/cm², siendo aporte novedoso utilizar como aditivo aglomerante al concreto, es por ello que analizamos los estudios de Echeverre., [21], menciona que incorporando ladrillo en fibras en dosificaciones del 15%, 20%, 25%, 30%, en sus resultados muestran que al 15% alcanza una resistencia del 211.75kg/cm², concluyó que si eleva la resistencia estos tipos de residuo, gracias a su composición única que ofrece, apoyando a esta investigación demostrada, queda acotar que si analizamos los estudios de Mendoza y Vásquez., [22], donde refiere que se realizó porcentajes de residuo de ladrillo al 5%, 10%, 15%, 20% y dosificaciones en 1:3.5, 1:4.5, 1:5.5 en parámetros de resistencia, en sus resultados que al 15% de situación arrojan los mejores óptimos, concluyeron que mejora el mortero con residuo de ladrillo en aglomerante, apoyando el estudio planteado. Suquilanda., [23] nos menciona que el estudio mostrado tiene gran similitud, en variable y ensayo, quedando así que, si apoya esta investigación experimental, teniendo en cuenta que los resultados por esta investigación un 133 kg/cm², 239 kg/cm² y 252 kg/cm², absorción 16%, 13%, demostrando el avance tecnológico en temas constructivos.

Discusión 4. Respecto al punto objetivo específico 4, se muestra los óptimos, muestra el 12 % de ladrillo triturado predomina en todas las resistencias a 280kg/cm^2 , como se muestra a compresión 316.00kg/cm^2 , tracción con 32.5kg/cm^2 , flexión arroja 58.0kg/cm^2 , y módulo de elasticidad con 246050.50kg/cm^2 , cabe mencionar que según Sánchez., [25], tiene un aporte en lo que refiere párrafos anteriores, referente al comportamiento que ejerce incorporando al diseño de estos ladrillos en dosificaciones al 1.50%, 2.00 %, 3.00 % , en los resultados al adicionar un 0.50 % en la incorporación del ladrillo aumenta considerablemente, concluyeron que al incorporar 0.50 % tiende a tener una densidad al 1.00 % a 3.00 % en absorción y tanto en succión del H_2O en términos generales afecta positivamente en las propiedades del ladrillo, respaldando a esta investigación dada, por la similitud que tiene. Por otro contexto podemos ver el estudio de Ala., [17], donde difiere que se trabajó dosificaciones de ladrillo artesanal del 20%, 30%, 40%, 50%, se realizó ensayos determinados a $f'c$ 210kg/cm^2 , para resistencia, determinando buen resultado a resistencia, quedando demostrado que este estudio avala lo planteado, por último aporte o acotación, se menciona según la investigación de Yang et al., [15], menciona que si apoyan a este estudio ya que describe que las propiedades del concreto que contiene residuos de ladrillo triturado brinda al diseño un aumento, detallando en lo investigado que si eleva su aumento a la resistencia a compresión con 12% al 25%, flexión 9% al 22% y módulo de elasticidad de un 16% al 30%, quedando demostrado que el ladrillo triturado brinda efectividad a su resistencia, beneficiable en sector de construcción.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Que el agregado fino arroja un módulo de fineza 2.34%, un C.H de 0.79%, un PUSH al 1361.94 kg/cm³, un PUSS 1351.22 kg/cm³, para agregado grueso arroja en módulo de fineza 3.09%, un C.H de 0.55%, un PUSH al 1474.31 kg/cm³, para PUSS 1466.32 kg/cm³, un PUCH 1575.53kg/cm³ Y PUCS1566.98 kg/cm³, resultados alto en promedio.

Que el asentamiento a 210 kg/cm² muestra un 10.8kg/cm² y en 280 kg/cm² con 11.33kg/cm², en C.A en 210 kg/cm² arroja 2.00 kg/cm² y para 280 kg/cm² 2.65kg/cm², arrojando buenos valores según sus ensayos determinados.

Que 12 % de ladrillo triturado muestra a resistencia 210kg/cm² en compresión 263.00kg/cm², tracción 27.6 kg/cm², flexión 53.0 kg/cm² y M.E 159005.30kg/cm², para fuerza 280kg/cm² a compresión 316.00kg/cm², tracción 32.5kg/cm², flexión 58.0kg/cm² y módulo de elasticidad 246050.50kg/cm², siendo aporte novedoso utilizar como aditivo aglomerante al concreto.

Referente a los óptimos, muestra que el 12 % de ladrillo triturado predomina en todas las resistencias a 280kg/cm², como se muestra a compresión 316.00kg/cm², tracción con 32.5kg/cm², flexión arroja 58.0kg/cm², y módulo de elasticidad con 246050.50kg/cm², determinando que el uso del ladrillo triturado brinda aporte en la construcción.

4.2. Recomendaciones

Determinar las propiedades que ejercen los agregados fino y grueso, mediante una selección, para determinar que agregado natural cumple con las especificaciones técnicas que indica la normativa.

Realizar un análisis químico al ladrillo triturado, para determinar el grado de puzolanas que ejerce en el concreto para luego determinar los resultados categóricos en concreto patrón y ensayos relacionados.

Realizar otras adiciones de ladrillo triturado en concreto, ya que esto dependerá tener otro panorama de respuesta en aumento efectivo al diseño de mezcla.

Proporcionar la cantidad exacto de ladrillo triturado ya que dependerá mucho el nivel de aumento de resistencia óptima, por otro contexto mantener los agregados a utilizar en zonas específicas libres de contaminación ya que al ser perjudicando no tendrá la resistencia adecuada futuro en el diseño de mezcla del concreto.

REFERENCIAS

- [1] E. Alrashidi and A. Almutairi, "Comparación entre agregado triturado y fino reciclado en concreto," *Lecture Notes in Civil Engineering*, vol. 371, pp. 37 - 50, 2023.
- [2] A. Rifa, S. M. Subhani, B. A and K. G. Santhosh, "Una comparación sistemática del rendimiento de los agregados finos de hormigón reciclado con otros agregados finos alternativos: un enfoque para encontrar una alternativa sostenible a la arena de río," *Journal of Building Engineering*, vol. 78, p. 107695, 2023.
- [3] A. A. Al-Azzawi and A. O. AL-Khaleel, "Comportamiento de losas alveolares de hormigón de árido ligero," *Computers and Concrete*, vol. 32, no. 04, pp. 351 - 363, 2023.
- [4] E. A. Elsherbiny, M. Mortagi, O. Youssf, M. Abd Elrahman and M. E. E. Madawy, "Influencia de las fibras de acero y polipropileno en el comportamiento estructural de vigas de hormigón ligero reforzado sostenible fabricadas con ladrillos de arcilla triturados," *Sostenibilidad (Suiza)*, vol. 15, no. 19, p. 14570, 2023.
- [5] K. Ma, J. Liu, J. Shen, M. Hu, X. Wang, G. Long and X. Zeng, "Progreso de la investigación y aplicación del agregado grueso mixto reciclado y su aplicación en el concreto," *Cailiao Daobao/Materials Reports*, vol. 37, no. 18, p. 22010215, 2023.
- [6] A. Verma, H. Kizhakkumodom Venkatanarayanan and H. T. Wolde, "Influencia del uso de polvos de ladrillo triturado como sustituto de relleno fino en el desarrollo de hormigones autocompactantes.," *Sadhana - Actas de la Academia en Ciencias de la Ingeniería*, vol. 48, no. 4, p. 02562499, 2023.
- [7] Ala, Gleidy Erika Machaca, "Uso del ladrillo artesanal con exceso de cocción como sustituto parcial del agregado grueso en las propiedades de trabajabilidad y resistencia a la compresión de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ 2020," 2020.
- [8] Rojas Pariona, Cledy Esmir, "Diseño de concreto 210 kg/cm^2 reemplazando con polvo de ladrillo (King Kong 18 huecos) Ica – 2021," 2021.
- [9] Echeverre Chuquipoma, Abimael, "Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto con Incorporación de Ladrillo Triturado Sustituyendo al Agregado Grueso," 2023.
- [10] F. M. Orderique, E. Lafitte and S. M. Perez, "USO DE LADRILLOS TRITURADOS EN CONCRETO: UNA REVISIÓN LITERARIA," *Revista Politécnica*, vol. 17, no. 34, pp. 82 - 100, 2021.

- [11] Mohán, Mani; Singh, Birendra Kumar, "Corrosión inducida por carbonatación en hormigón con polvo de ladrillos de desecho y aditivo de cal hidratada," *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 36, no. 1, p. 08991561, 2023.
- [12] N. Saca, L. Radu, R. Trușcă, R. Calotă, D. Dobre and I. Năstase, "Evaluación de Propiedades y Microestructura del Hormigón con Residuos Textiles de Algodón y Ladrillos Triturados," *Materiales*, vol. 16, no. 20, p. 19961944, 2023.
- [13] M. Mohán, A. Apurva, N. Kumar and A. Ojha, "Una revisión sobre el uso de polvo de ladrillo triturado como material cementoso complementario," *Serie de conferencias IOP: Ciencia e ingeniería de materiales*, vol. 936, no. 1, p. 17578981, 2020.
- [14] H. S. Abbas, S. S. Ali and A. Hassoon, "Uso de ladrillos reciclados para mejorar la resistencia a la compresión del hormigón y producir hormigón ligero," *Patrimonio y Desarrollo Sostenible*, vol. 5, no. 2, pp. 175 - 182, 2023.
- [15] J. Yang, W. M. Shaban, K. Elbaz, B. S. Thomas, J. Xie and L. Li, "Propiedades del hormigón que contiene agregado de ladrillo triturado reforzado por lechada de puzolana," *Construcción y Materiales*, vol. 247, p. 09500618, 2020.
- [16] Epiquién, Hardy Alex López, "INFLUENCIA DEL LADRILLO LARK TRITURADO COMO AGREGADO GRUESO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO," 2022.
- [17] G. E. M. Ala, "Uso del ladrillo artesanal con exceso de cocción como sustituto parcial del agregado grueso en las propiedades de trabajabilidad y resistencia a la compresión de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Juliaca 2020," Juliaca, 2022.
- [18] S. R. Pinchi Morey and H. J. Ramírez Mejía, "Propuesta de aplicación del método de auto-curado adicionando ladrillo triturado al agregado grueso para disminuir las fisuras superficiales y aumentar la resistencia a la compresión del concreto en zonas cálidas (Lima Norte)," Lima, 2020.
- [19] C. E. Rojas Pariona, "Diseño de concreto 210 kg/cm² remplazando con polvo de ladrillo (King Kong 18 huecos) Ica – 2021," TRUJILLO, 2021.
- [20] L. M. G. Boada and P. A. P. Quinteros, "ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO, EMPLEANDO LADRILLO TRITURADO RECICLADO COMO AGREGADO GRUESO, PARA HORMIGONES CON RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE 180 Y 210 KG/CM²," Ecuador, 2022.
- [21] A. Echeverre Chuquipoma, "Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto con Incorporación de Ladrillo Triturado Sustituyendo al Agregado Grueso," Pimentel, 2023.

- [22] E. Mendoza Medina and F. Vasquez Rojas, "Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino," Pimentel, 2023.
- [23] F. A. Gamboa Suquilanda, "Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según reglamento E- 070 de albañilería- Lima 2018," Lima norte, 2019.
- [24] Q. Tang, Z. Ma, H. Wu and W. Wang, "La utilización de polvo reciclado ecológico de residuos de hormigón y ladrillo en hormigón nuevo: una revisión crítica," Compuestos de cemento y hormigón, vol. 114, p. 09589465, 2020 .
- [25] J. L. Delgado Sánchez, "Propiedades físico-mecánicas de los ladrillos ecológicos adicionando aserrín en muros no estructurales, Chiclayo, Lambayeque 2020," Chiclayo, 2022.
- [26] J. Danos, "Nuevo Reglamento aplicable a los Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición," 2022. [Online]. Available: <https://www.echecopar.com.pe/publicaciones-nuevo-reglamento-aplicable-a-los-residuos-solidos-de-la-construccion-y-demolicion.html#:~:text=Son%20aquellos%20materiales%20o%20sustancias,%C3%BA%20caso%2C%20su%20disposici%C3%B3n%20final..>
- [27] P. Petrounias, A. Rogkala, P. P. Giannakopoulou, A. Christogerou, P. Lampropoulou, S. Liogris, P. Koutsovitis and N. Koukouzas, "Utilización de Escorias Industriales de Ferróníquel como Agregados de Concreto Reciclado," Applied Sciences (Suiza), vol. 12, no. 04, p. 2231, 2022.
- [28] H. Al-Kroom, m. m. Atyia, M. G. Mahdy and M. A. Elrahman, "El efecto del polvo de ladrillo triturado finamente molido en las características físicas y microestructurales del hormigón ligero," Minerals, vol. 12, no. 2, p. 2075163X, 2022 .
- [29] M. Guendouz and D. Boukhelkhal, "Propiedades del hormigón fluido de arena que contiene residuos cerámicos," Journal of Adhesion Science and Technology, vol. 33, no. 24, pp. 2661 - 2683, 2019.
- [30] m. m. Atyia, M. G. Mahdy and M. Abd Elrahman, "Producción y propiedades del hormigón ligero que incorpora ladrillos de arcilla triturada de residuos reciclados," Construcción y Materiales de Construcción, vol. 304, p. 09500618, 2021.
- [31] M. Marvila, P. de Matos, E. Rodríguez, S. N. Monteiro and A. R. G. de Azevedo, "Agregado reciclado: una solución viable para la producción sustentable de concreto," Materiales, vol. 15, no. 15, p. 5276, 2022.
- [32] M. Deng, X. Xie, J. Zhuo, Y. Él and K. Wang, "Estudio experimental sobre los productos de resistencia e hidratación de mortero de cemento con polvos reciclados híbridos a

base de estabilización con cemento de residuos de construcción industrial de agregado triturado," *Materiales* , vol. 16, no. 12, p. 19961944, 2023.

- [33] M. P. S.P, S. M. A and B. D. B, "Revisión de las propiedades mecánicas del hormigón mediante la adición de residuos de ladrillos de arcilla como sustituto parcial de la arena gruesa," *Revista Ingeniería de Construcción*, pp. 32 - 42, 2023.
- [34] H.-K. Kim, Y. Lim, M. Tafesse, K. G.M and B. Yang, "Enfoques de aprendizaje automático integrados en micromecánica para predecir el comportamiento mecánico del hormigón que contiene agregados de ladrillos de arcilla triturados," *Materiales de Construcción y Construcción*, vol. 317, p. 125840, 2022.
- [35] K. S. Alotaibi, "Utilización de ladrillos de arcilla cocidos triturados como reemplazo del agregado grueso en la mezcla de concreto," *Revista internacional de ingeniería civil*, pp. 267 - 274, 2022.
- [36] S. T. Abdulhussain, "Evaluación de la resistencia a la compresión y a la tracción del hormigón autocurable mediante la adición de ladrillos triturados como material aditivo," *Journal of Engineering (Reino Unido)*, vol. 2022, p. 5410964, 2022.
- [37] A. M. Almusawi, R. Shabbar and Q. A. Jabal, "Efecto de la temperatura elevada sobre las propiedades físicas y mecánicas del hormigón agregado de ladrillos de arcilla triturados," *Materiales clave de ingeniería*, vol. 924, pp. 223 - 231, 2022.
- [38] 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.
- [39] J. Sidhu and P. Kumar, "Concreto hidrofóbico: una revisión," *Apuntes de clase en ingeniería civil*, vol. 269, no. 284689, pp. 291 - 302, 2022.
- [40] A. Al Shwaiter and H. Awang, "El Comportamiento de los Diferentes Tipos de Paneles de Carga de Espuma de Concreto que Utilizan Ceniza Combustible de Aceite de Palma como Reemplazo de la Arena," *Revista iraní de ciencia y tecnología - Transacciones de ingeniería civil*, vol. 46, no. 4, pp. 2873 - 2883, 2022.
- [41] G. A. Guerra Tacas, "Incorporación de cenizas de cáscara de coco para mejorar las propiedades físico mecánicas del suelo a nivel de subrasante en la Ruta PE-28B, Ayacucho, 2021," *Lima Norte*, 2022.
- [42] P. Kumar, D. Pasla and J. S. T., "Hormigón ligero autocompactante y sus propiedades: una revisión," *Construcción y materiales de construcción*, vol. 375, p. 130861, 2023.
- [43] T. Z. Ting, M. Z. Ting, M. E. Rahman and V. Pakrashi, "Cenizas de combustible de aceite de palma: aplicaciones potenciales innovadoras como materiales sostenibles en

el hormigón," Enciclopedia de materiales renovables y sostenibles: Volumen 1-5, Vols. 1-5, pp. 848 - 857, 2020.

- [44] K. Mutusamia, M. Hafizuddin Rasid, N. Nabilah Isa, N. Hanis Hamdan, N. Atikah Shafika Jamil, A. Mokhtar Albshir Budiea and S. Wan Ahmad, "Propiedades mecánicas y resistencia a los ácidos del hormigón de agregados ligeros de cáscara de palma aceitera que contiene cenizas de fondo de carbón," *Materials Today: Actas*, vol. 41, pp. 47 - 50, 2019.
- [45] 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.
- [46] K. H. Mo, A. A. Jhatial, p. W. Goh and N. Mohamad, "Incorporación de cenizas de combustible de aceite de palma y polvo de cáscara de huevo como materiales cementicios suplementarios en hormigón celular sostenible," *Tehnicki Vjesnik*, vol. 27, no. 5, pp. 1394 - 1402, 2020.
- [47] E. Ayuque Gomez, "Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cementos comerciales en la ciudad de Huancavelica," 2019.
- [48] K. Mutusamia, A. M. A. Budiya, N. W. Azhar, M. S. Jaafar, S. M. S. Mohsin, N. F. Arifin and F. Mat Yahaya, "Propiedades de durabilidad del hormigón con agregados livianos de cáscara de palma aceitera que contiene cenizas volantes como reemplazo parcial del cemento," *Materials Today: Actas*, vol. 41, pp. 56 - 60, 2020.
- [49] T. Z. H. Ting, M. E. Rahman and H. H. Lau, "Hormigón autocompactante ligero sostenible a partir de cáscara de palma de aceite y cenizas volantes," *Construcción y materiales de construcción*, vol. 264, p. 120590, 2020.
- [50] M. Zhang and M. Deng, "Comportamiento a la tracción de materiales compuestos reforzados con textiles hechos de hormigón reforzado con fibras de alta ductilidad y carbón textiles," *Journal of Building Engineering*, vol. 57, p. 104824, 2022.
- [51] 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.
- [52] M. N. Akmal, A. Zawawi, A. PP Abdul Majeed, R. Muazu Musa and A. Mokhtar Albshir Budiya, "Propiedades mecánicas del concreto de agregados livianos de residuos de palma de aceite con cenizas volantes como reemplazo de agregados finos," *Journal of Building Engineering*, vol. 27, p. 100924, 2020.
- [53] 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.

- [54] M. A., Y. M. Amran and A. Akush, "Investigación del rendimiento de la ceniza de cáscara de palmiste en la producción de hormigón de alta resistencia," *Computers and Concrete*, vol. 26, pp. 577 - 585, 2020.
- [55] M. P. Alias and T. Juan, "Efecto de las fibras de desecho de alfombras y las cenizas de combustible de aceite de palma en el concreto autocompactante," *Lecture Notes in Civil Engineering*, vol. 97, pp. 271 - 279, 2021.
- [56] R. Hernández Sampieri, "Metodología de la investigación," Sexta edición, Mexico, 2019.
- [57] C. universitario, "RESOLUCIÓN DE DIRECTORIO N° 053-2023/PD-USS," Pimentel, 2023.
- [58] W. A. S., M. K., H. MH, A. B. AM and A. NF, "Efecto de la ceniza de combustible de aceite de palma sin moler como reemplazo parcial de arena en la resistencia a la compresión del concreto liviano de cáscara de palma de aceite," *Serie de conferencias IOP: Ciencia e ingeniería de materiales*, vol. 712, no. 1, p. 012034, 2020.
- [59] S. M. S. A. Razak, M. K. M. Bisi, M. E. Mohamad and A. N. Rizalman, "Propiedades del hormigón autocompactante que contiene cenizas de combustible de aceite de palma y cenizas de cáscara de arroz," *Materiales clave de ingeniería*, vol. 943, pp. 201 - 211, 2023.
- [60] R. Hernández Sampieri, "Metodología de la investigación," Sexta edición, Mexico, 2018.
- [61] universitario, Consejo, "Del régimen disciplinario," Pimentel, 2023.

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Informes de laboratorio de ensayos granulométrico de agregados fino y grueso	60
Anexo 2. Informe de los ensayos realizados en el laboratorio peso unitario y contenido de humedad de los agregados finos y gruesos.....	66
Anexo 3. Informe de los ensayos realizados en el laboratorio peso específico y absorción de los agregados finos y gruesos.	72
Anexo 4. Informe de los ensayos realizados en el laboratorio peso unitario, peso específico y analisis granulometrico del ladrillo triturado	78
Anexo 5. Informe de ensayo realizado en el laboratorio diseño de mezclas prueba - concreto patron 210 kg/cm ² y 280 kg/cm ²	81
Anexo 6. Informe de ensayo realizado en el laboratorio diseño de mezclas final - concreto patron 210 kg/cm ² y 280 kg/cm ²	93
Anexo 7. Informe de ensayo realizado en el laboratorio diseño de mezclas - concreto patron + adiciones del 8% 12% 22% y 32% de ladrillo triturado	97
Anexo 8. Ensayo de laboratorio para concreto en estado fresco	113
Anexo 9. Ensayo de laboratorio para concreto en estado endurecido	129
Anexo 10. Acreditacion de laboratorio	170
Anexo 11. Ficha tecnica cemento Portland Qhuna – Tipo I.....	171
Anexo 12. Certificados de calibración de los materiales	173
Anexo 13. Validación de expertos	198
Anexo 14. Instrumento de validación estadística con criterio jueces expertos y criterio muestra piloto	208

Anexo 1. INFORMES DE LABORATORIO DE ENSAYOS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINO Y GRUES



LEMS W&C EIRL

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

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 11 de mayo del 2022.

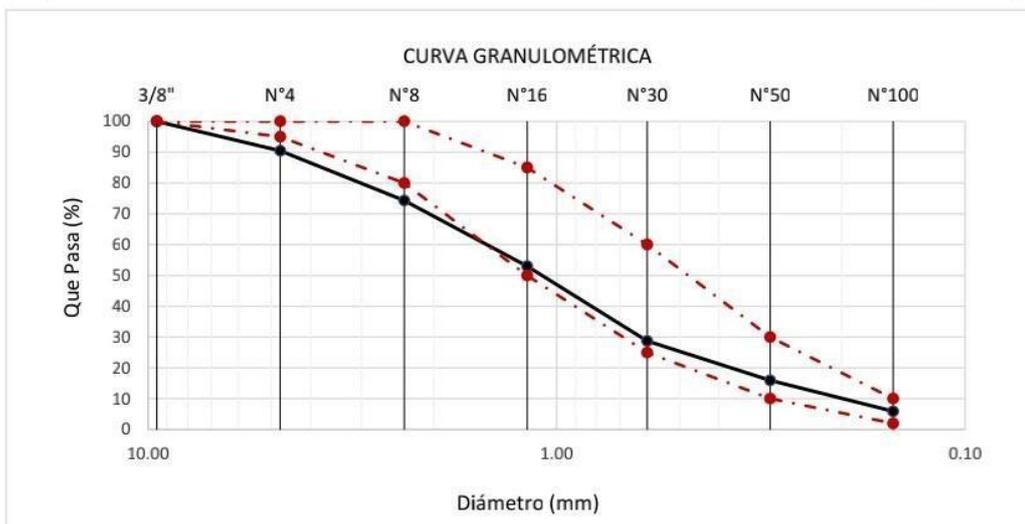
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pacherras.

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	9.5	9.5	90.5	95 - 100
Nº 8	2.360	16.1	25.7	74.3	80 - 100
Nº 16	1.180	21.3	47.0	53.0	50 - 85
Nº 30	0.600	24.3	71.3	28.7	25 - 60
Nº 50	0.300	12.8	84.1	15.9	10 - 30
Nº 100	0.150	10.0	94.1	5.9	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.32



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto : Tesis " CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 11 de mayo del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

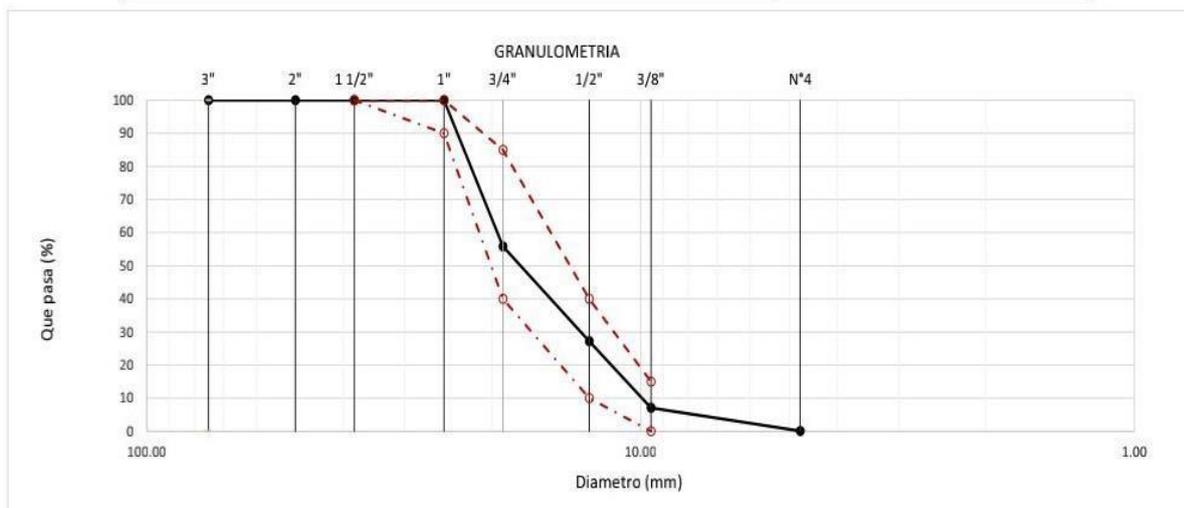
Muestra : Piedra Chancada

Cantera : "Pacherres".

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	44.2	44.2	55.8	40 - 85
1/2"	12.70	28.6	72.8	27.2	10 - 40
3/8"	9.52	20.1	92.9	7.1	0 - 15
Nº4	4.75	7.0	99.9	0.1	0 - 5

3.098

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/4"
------------------------------	-------------



OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

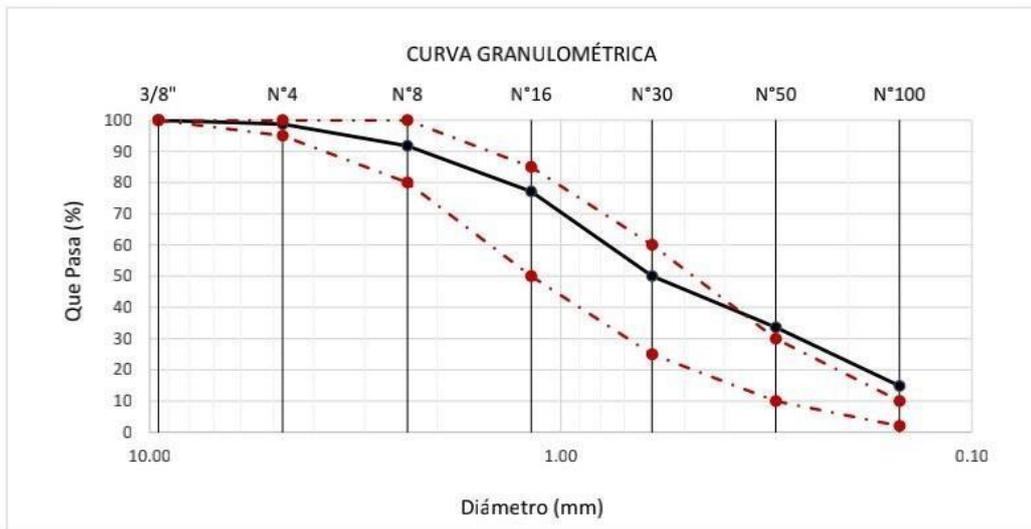
Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 11 de mayo del 2022.

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera : Pátapo - "La Victoria"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	1.3	1.3	98.7	95 - 100
Nº 8	2.360	6.9	8.2	91.8	80 - 100
Nº 16	1.180	14.6	22.8	77.2	50 - 85
Nº 30	0.600	27.1	50.0	50.0	25 - 60
Nº 50	0.300	16.4	66.4	33.6	10 - 30
Nº 100	0.150	18.8	85.2	14.8	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.34



Observaciones:

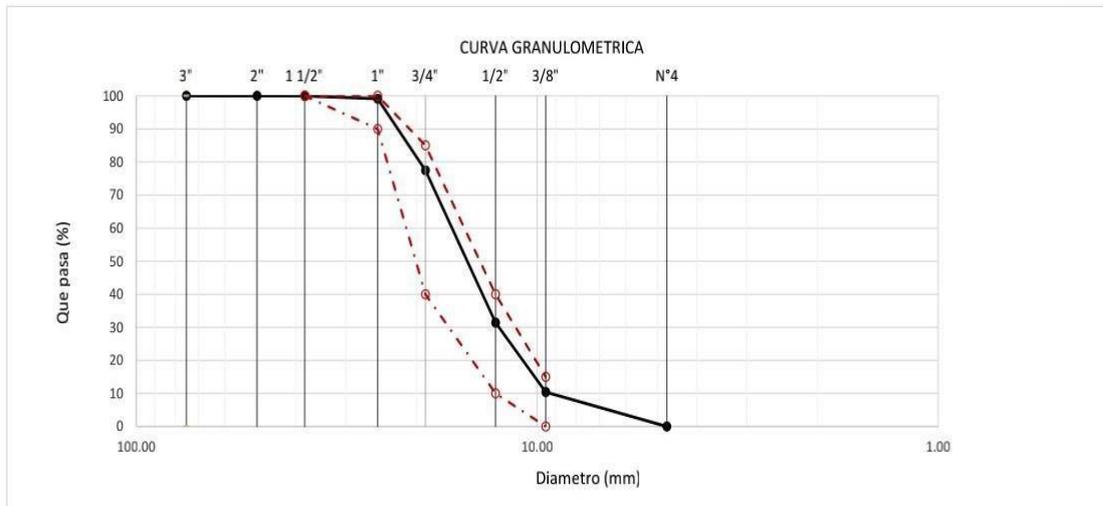
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 11 de mayo del 2022.
 ENSAYO : AGREGADOS. Analisis granulometrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Pátapo - "La Victoria"

Analisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.9	0.9	99.1	90 - 100
3/4"	19.00	21.6	22.5	77.5	40 - 85
1/2"	12.70	46.1	68.6	31.4	10 - 40
3/8"	9.52	21.0	89.6	10.4	0 - 15
Nº4	4.75	10.4	100.0	0.0	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					1"


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

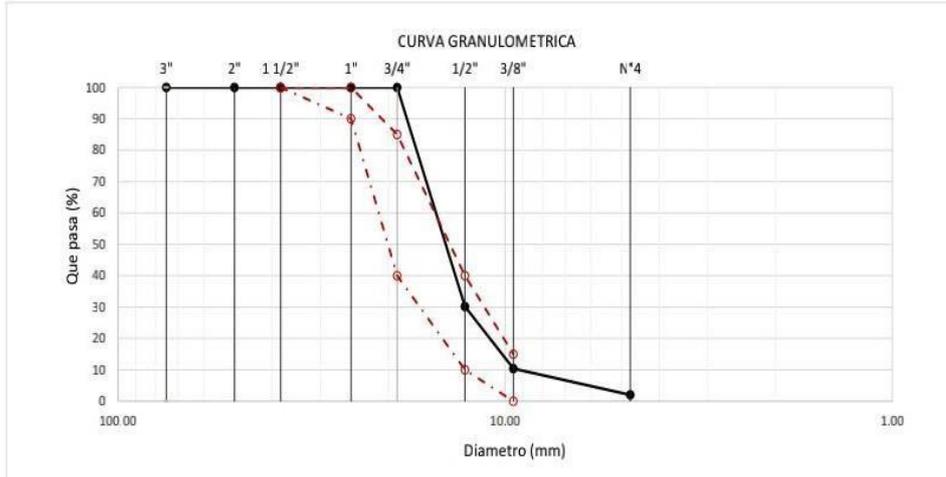
Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 11 de mayo del 2022.
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Tres Tomas - Ferreñafe

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	40 - 85
1/2"	12.70	69.8	69.8	30.2	10 - 40
3/8"	9.52	19.8	89.6	10.4	0 - 15
Nº4	4.75	8.4	98.0	2.0	0 - 5

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2"
------------------------------	-------------


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

Anexo 2. INFORME DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO PESO UNITARIO Y CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS FINOS Y GRUESOS



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 12 de mayo del 2022.
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pachерres.

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/cm ³)	1361.94
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/cm ³)	1351.22
Contenido de Humedad	(%)	0.79

Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/cm ³)	1576.29
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/cm ³)	1563.88
Contenido de Humedad	(%)	0.79

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 12 de mayo del 2022.

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Pachерres.

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/cm ³)	1508.09
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/cm ³)	1499.86
Contenido de Humedad	(%)	0.55

Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/cm ³)	1608.22
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/cm ³)	1599.44
Contenido de Humedad	(%)	0.55

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 12 de mayo del 2022.
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pátapo - "La Victoria".

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/cm ³)	1383.70
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/cm ³)	1372.63
Contenido de Humedad	(%)	0.81
Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/cm ³)	1555.05
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/cm ³)	1542.61
Contenido de Humedad	(%)	0.81

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


**LEMS W&C** EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS
**Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 12 de mayo del 2022.
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada

Cantera: Pátapo - "La Victoria"

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/cm ³)	1474.31
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/cm ³)	1466.32
Contenido de Humedad	(%)	0.55

Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/cm ³)	1575.53
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/cm ³)	1566.98
Contenido de Humedad	(%)	0.55

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


 **LEMS W&C EIRL**
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS
 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 12 de mayo del 2022.

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Tres Tomas.

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/cm ³)	1373.36
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/cm ³)	1355.94
Contenido de Humedad	(%)	1.28

Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/cm ³)	1578.01
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/cm ³)	1557.99
Contenido de Humedad	(%)	1.28

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 3. INFORME DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS FINOS Y GRUESOS.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974

INFORME

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 13 de mayo del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Canreta : Pacherres.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.16
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.53

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 13 de mayo del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Pacherres.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.49
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.44

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 13 de mayo del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Canreta : Pátapo - "La Victoria".

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.29
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.44

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 13 de mayo del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Pátapo - "La Victoria".

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.08
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.57

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 13 de mayo del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Canreta : Tres Tomas.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.39
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.04

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de recepción : 13 de mayo del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

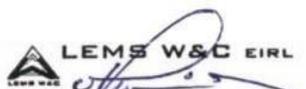
Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Tres Tomas.

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.68
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 4. INFORME DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO PESO UNITARIO, PESO ESPECIFICO Y ANALISIS GRANULOMETRICO DEL LADRILLO TRITURADO



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 12 de mayo del 2022.

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra ladrillo triturado

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/cm ³)	1061.75
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/cm ³)	1052.14
Contenido de Humedad	(%)	0.91
Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/cm ³)	1171.58
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/cm ³)	1160.98
Contenido de Humedad	(%)	0.91

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 13 de mayo del 2022.

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra ladrillo triturado

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.26
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	12.22

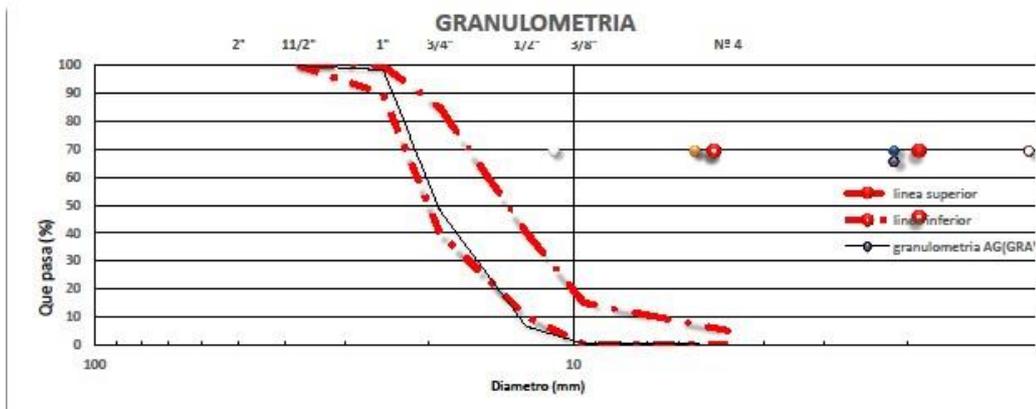
OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLO TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 11 de mayo del 2022
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado Grueso(LADRILLO)
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : 2000 Ladrillo triturado

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	1.6	1.6	98.4	90 - 100
3/4"	19.00	50.1	51.7	48.3	40 - 85
1/2"	12.50	41.8	93.5	6.8	10 - 40
3/8"	9.50	6.1	99.6	0.5	0 - 15
N°4	4.75	0.4	100.0	0.0	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Anexo 5. INFORME DE ENSAYO REALIZADO EN EL LABORATORIO DISEÑO DE MEZCLAS PRUEBA - CONCRETO PATRON 210 kg/cm² y 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswyceirl.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachterres - Pachterres

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2377 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 160.94 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.0 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.735

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	339 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	249 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	778 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1011 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherrres - Pacherrres

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.29	2.98	31.2	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

	1.0	2.51	2.99	31.2	Lts/pie ³
--	-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 2

$$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 2

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de finiza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 3 $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

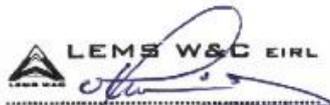
Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 3

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2372 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 211.35 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 101 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.622

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	247 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	728 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	999 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.83	2.51	26.4	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	2.01	2.52	26.4	Lts/pie ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de finiza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2333 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 217.71 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 78 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.612

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	396 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	242 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	711 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	984 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.80	2.48	26.0	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.97	2.49	26.0	Lts/pie ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 2

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 2 $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2420 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 244.73 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
Factor cemento por M³ de concreto : 10.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.568

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	437 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	248 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	727 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1008 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.67	2.31	24.1	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.0	1.83	2.32	24.1	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 3

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de finiza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 3

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2410 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 234.99 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 84 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.8 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.594

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	416 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	247 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	744 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	1003 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.79	2.41	25.2	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.96	2.42	25.2	Lts/pie ³
-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 6. INFORME DE ENSAYO REALIZADO EN EL LABORATORIO DISEÑO DE MEZCLAS FINAL - CONCRETO PATRON 210 kg/cm² y 280 kg/cm²



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 20548885674
Email: servicios@lemswycerl.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2377 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 160.94 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.0 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.735

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento 339 Kg/m³ : Tipo I - QUNA.
Agua 249 L : Potable de la zona.
Agregado fino 778 Kg/m³ : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso 1011 Kg/m³ : Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Agua
1.0 2.29 2.98 31.2 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 2.51 2.99 31.2 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de finiza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2333 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 217.71 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 78 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.612

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	396 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	242 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	711 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	984 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.80	2.48	26.0	Lts/pie ³

Proporción en volumen :

	1.0	1.97	2.49	26.0	Lts/pie ³
--	-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 7. INFORME DE ENSAYO REALIZADO EN EL LABORATORIO DISEÑO DE MEZCLAS - CONCRETO PATRON + ADICIONES DEL 8% 12% 22% Y 32% DE LADRILLO TRITURADO



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel - Lambayeque
R.U.C. 20548885974
Email: servicios@lemswceirl.com

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 8% DE LADRILLO TRITURADO

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 8% DE LADRILLO TRITURADO

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2377 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 160.94 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.0 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.735

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	339 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	249 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	778 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	930 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Ladrillo triturado	80.86 Kg/m ³	: Ladrillo triturado de arcilla

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	Ladrillo	Agua
	1.0	2.29	2.98	0.238	31.2 Lts/pie ³

Proporción en volumen :

	1.0	2.51	2.99	0.239	31.2 Lts/pie ³
--	-----	------	------	-------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 12% DE LADRILLO TRITURADO

$$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo		
1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras		
1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 12% DE LADRILLO TRITURADO

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2377 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 160.94 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.0 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.735

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	339 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	249 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	778 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	889 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Ladrillo triturado	121.28 Kg/m ³	: Ladrillo triturado de arcilla

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Ladrillo	Agua
1.0	2.29	2.98	0.357	31.2 Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	2.51	2.99	0.358	31.2 Lts/pie ³
-----	------	------	-------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 22% DE LADRILLO TRITURADO

$$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

- : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.343 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.364 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1.37 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1.54 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.91 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.8 | % |
| 7.- Módulo de finiza | 2.34 | |

Agregado grueso :

- : Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.492 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.533 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1.5 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1.6 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 1.65 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.5 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 22% DE LADRILLO TRITURADO

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2377 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 160.94 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.0 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.735

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	339 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	249 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	778 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	788 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Ladrillo triturado	222.35 Kg/m ³	: Ladrillo triturado de arcilla

Proporción en peso :
Cemento Arena Piedra Ladrillo Agua
1.0 2.29 2.98 0.655 31.2 Lts/pie³

Proporción en volumen :
1.0 2.51 2.99 0.657 31.2 Lts/pie³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 32% DE LADRILLO TRITURADO

$$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 32% DE LADRILLO TRITURADO

$$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2377 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 160.94 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.0 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.735

Cantidad de materiales por metro cúbico :

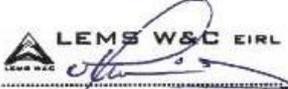
Cemento	339 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	249 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	778 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	687 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Ladrillo triturado	323.42 Kg/m ³	: Ladrillo triturado de arcilla

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Ladrillo	Agua
	1.0	2.29	2.98	0.953	31.2 Lts/pie ³

Proporción en volumen :	1.0	2.51	2.99	0.956	31.2 Lts/pie ³
-------------------------	-----	------	------	-------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 8% DE LADRILLO TRITURADO

$$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

- Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.343 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.364 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1.37 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1.54 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.91 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.8 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 2.34 | |

Agregado grueso :

- Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.492 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.533 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1.5 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1.6 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 1.65 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.5 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 8% DE LADRILLO TRITURADO $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2333 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 217.71 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 78 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.612

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	396 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	242 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	711 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	905 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Ladrillo triturado	78.7 Kg/m ³	: Ladrillo de arcilla triturado

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Ladrillo	Agua
1.0	1.80	2.48	0.20	26.0 Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	1.97	2.49	0.20	26.0 Lts/pe ³
-----	------	------	------	--------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
 Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 12% DE LADRILLO TRITURADO

$$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
 2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 12% DE LADRILLO TRITURADO

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2333 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 217.71 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 78 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.612

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	396	Kg/m ³	:	Tipo I - QUNA.
Agua	242	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	711	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	866	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Ladrillo triturado	118.0	Kg/m ³	:	Ladrillo de arcilla triturado

Proporción en peso :

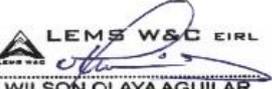
	Cemento	Arena	Piedra	Ladrillo	Agua
	1.0	1.80	2.48	0.30	26.0 Lts/pie ³

Proporción en volumen :

	1.0	1.97	2.49	0.30	26.0 Lts/pie ³
--	-----	------	------	------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 22% DE LADRILLO TRITURADO

$$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 22% DE LADRILLO TRITURADO

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2333 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 217.71 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 78 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.612

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	396 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	242 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	711 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	767 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
Ladrillo triturado	216.4 Kg/m ³	: Ladrillo de arcilla triturado

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Ladrillo	Agua
1.0	1.80	2.48	0.55	26.0 Lts/pie ³

Proporción en volumen :

Cemento	Arena	Piedra	Ladrillo	Agua
1.0	1.97	2.49	0.55	26.0 Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 32% DE LADRILLO TRITURADO

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.343	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.364	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.37	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.54	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.91	%
6.- Contenido de humedad	0.8	%
7.- Módulo de fineza	2.34	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.492	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.533	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1.5	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1.6	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.65	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	1.3	98.7
Nº 08	6.9	91.8
Nº 16	14.6	77.2
Nº 30	27.1	50.0
Nº 50	16.4	33.6
Nº 100	18.8	14.8
Fondo	14.8	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	44.2	55.8
1/2"	28.6	27.3
3/8"	20.1	7.1
Nº 04	7.0	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Luis Felipe Mimbela Orderique

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

Fecha de vaciado : miércoles, 18 de Mayo de 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 32% DE LADRILLO TRITURADO

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2333 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 217.71 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 78 %
Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.612

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	396 Kg/m ³	: Tipo I - QUNA.
Agua	242 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	711 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	669 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Ladrillo triturado	314.8 Kg/m ³	: Ladrillo de arcilla triturado

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Ladrillo	Agua
1.0	1.80	2.48	0.80	26.0 Lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.97	2.49	0.80	26.0 Lts/pie ³
-----	------	------	------	---------------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Anexo 8. ENSAYO DE LABORATORIO PARA CONCRETO EN ESTADO FRESCO



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

Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	Concreto Patrón	210	25/05/2022	2.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	Concreto Patrón	280	25/05/2022	2.65

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	8% Ladrillo triturado	210	25/05/2022	2.35
DM-02	12% Ladrillo triturado	210	25/05/2022	2.60
DM-03	22% Ladrillo triturado	210	25/05/2022	2.80
DM-04	32% Ladrillo triturado	210	25/05/2022	3.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	8% Ladrillo triturado	280	25/05/2022	3.16
DM-02	12% Ladrillo triturado	280	25/05/2022	3.50
DM-03	22% Ladrillo triturado	280	25/05/2022	3.20
DM-04	32% Ladrillo triturado	280	25/05/2022	2.70

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de recepción : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	Concreto Patrón 210	210	25/05/2022	2343

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de recepción : 18 de mayo del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	Concreto Patrón	280	25/05/2022	2296

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de recepción : 18 de mayo del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	8% Ladrillo triturado	210	25/05/2022	2345
02	12% Ladrillo triturado	210	25/05/2022	2349
03	22% Ladrillo triturado	210	25/05/2022	2301
04	32% Ladrillo triturado	210	25/05/2022	2287

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




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



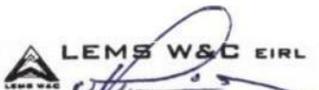

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de recepción : 18 de mayo del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	8% Ladrillo Triturado	280	25/05/2022	2305
01	12% Ladrillo Triturado	280	25/05/2022	2310
02	22% Ladrillo Triturado	280	25/05/2022	2290
03	32% Ladrillo Triturado	280	25/05/2022	2285

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Concreto Patrón	210	25/05/2022	25.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Concreto Patrón	280	25/05/2022	27.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	8% Ladrillo Triturado	210	25/05/2022	26.3
DM-02	12% Ladrillo Triturado	210	25/05/2022	26.8
DM-03	22% Ladrillo Triturado	210	25/05/2022	26.5
DM-04	32% Ladrillo Triturado	210	25/05/2022	25.8

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	8% Ladrillo triturado	280	24/05/2022	28.2
DM-02	12% Ladrillo triturado	280	25/05/2022	28.5
DM-03	22% Ladrillo triturado	280	25/05/2022	28.0
DM-04	32% Ladrillo triturado	280	25/05/2022	27.7

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Concreto Patron	210	25/05/2022	4 1/4	10.80

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenid o (cm)
DM-01	Concreto Patrón	280	25/05/2022	4 1/2	11.33

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	8% Ladrillo Triturado	210	25/05/2022	4 1/7	10.54
DM-02	12% Ladrillo Triturado	210	25/05/2022	4	10.41
DM-03	22% Ladrillo Triturado	210	25/05/2022	3 5/6	9.74
DM-04	32% Ladrillo Triturado	210	25/05/2022	3 1/2	8.89

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : 18 de mayo del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	8% Ladrillo Triturado	280	25/05/2022	4 1/3	11.05
DM-02	12% Ladrillo Triturado	280	25/05/2022	4 1/5	10.67
DM-03	12% Ladrillo Triturado	280	25/05/2022	4	10.16
DM-04	12% Ladrillo Triturado	280	25/05/2022	3 3/4	9.53

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 9.

ENSAYO DE LABORATORIO PARA CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

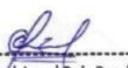
DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	Concreto Patrón	210	18/05/2022	25/05/2022	7	35487	15.31	184	193	195
02	Concreto Patrón	210	18/05/2022	25/05/2022	7	35408	15.25	183	194	
03	Concreto Patrón	210	18/05/2022	25/05/2022	7	35822	15.16	180	199	
04	Concreto Patrón	210	18/05/2022	1/06/2022	14	39667	15.18	181	219	218
05	Concreto Patrón	210	18/05/2022	1/06/2022	14	39254	15.24	182	215	
06	Concreto Patrón	210	18/05/2022	1/06/2022	14	39631	15.16	180	220	
07	Concreto Patrón	210	18/05/2022	15/06/2022	28	43650	15.34	185	236	240
08	Concreto Patrón	210	18/05/2022	15/06/2022	28	43514	15.24	182	239	
09	Concreto Patrón	210	18/05/2022	15/06/2022	28	43932	15.27	183	240	
10	Concreto Patrón	210	18/05/2022	15/06/2022	28	44183	15.20	181	243	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	Concreto Patrón	210	18/05/2022	25/05/2022	7	35487	15.31	184	193	195
02	Concreto Patrón	210	18/05/2022	25/05/2022	7	35408	15.25	183	194	
03	Concreto Patrón	210	18/05/2022	25/05/2022	7	35822	15.16	180	199	
04	Concreto Patrón	210	18/05/2022	1/06/2022	14	39667	15.18	181	219	218
05	Concreto Patrón	210	18/05/2022	1/06/2022	14	39254	15.24	182	215	
06	Concreto Patrón	210	18/05/2022	1/06/2022	14	39631	15.16	180	220	
07	Concreto Patrón	210	18/05/2022	15/06/2022	28	43650	15.34	185	236	240
08	Concreto Patrón	210	18/05/2022	15/06/2022	28	43514	15.24	182	239	
09	Concreto Patrón	210	18/05/2022	15/06/2022	28	43932	15.27	183	240	
10	Concreto Patrón	210	18/05/2022	15/06/2022	28	44183	15.20	181	243	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	37782	15.23	182	207	210
02	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	39590	15.33	185	214	
03	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	38153	15.23	182	209	
04	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	42389	15.29	183	231	233
05	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	42133	15.17	181	233	
06	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	43059	15.25	183	236	
07	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	45491	15.27	183	249	249
08	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	45352	15.28	183	247	
09	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	45912	15.22	182	252	
10	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	45211	15.27	183	247	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	40026	15.39	186	215	217
02	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	40313	15.20	181	222	
03	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	39097	15.25	183	214	
04	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	43768	15.36	185	236	240
05	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	44129	15.23	182	242	
06	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	43606	15.20	181	240	
07	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	48156	15.27	183	263	263
08	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	48336	15.27	183	264	
09	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	48646	15.32	184	264	
10	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	47782	15.23	182	262	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	37537	15.25	183	206	204
02	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	36614	15.28	183	200	
03	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	37777	15.23	182	207	
04	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	42148	15.24	182	231	231
05	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	42005	15.19	181	232	
06	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	41717	15.21	182	230	
07	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	46260	15.23	182	254	252
08	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	45712	15.22	182	251	
09	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	46041	15.24	182	252	
10	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	45859	15.28	183	250	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	34980	15.33	184	190	191
02	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	35150	15.23	182	193	
03	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	34842	15.28	183	190	
04	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	38383	15.26	183	210	212
05	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	38555	15.23	182	212	
06	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	39037	15.22	182	215	
07	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	41828	15.32	184	227	230
08	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	42366	15.20	181	234	
09	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	42155	15.25	183	231	
10	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	41986	15.24	182	230	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	Concreto Patrón	280	18/05/2022	25/05/2022	7	43590	15.23	182	239	236
02	Concreto Patrón	280	18/05/2022	25/05/2022	7	42659	15.29	184	232	
03	Concreto Patrón	280	18/05/2022	25/05/2022	7	42839	15.23	182	235	
04	Concreto Patrón	280	18/05/2022	1/06/2022	14	48201	15.24	182	264	264
05	Concreto Patrón	280	18/05/2022	1/06/2022	14	48094	15.23	182	264	
06	Concreto Patrón	280	18/05/2022	1/06/2022	14	47691	15.21	182	263	
07	Concreto Patrón	280	18/05/2022	15/06/2022	28	52714	15.28	183	288	286
08	Concreto Patrón	280	18/05/2022	15/06/2022	28	51694	15.24	182	283	
09	Concreto Patrón	280	18/05/2022	15/06/2022	28	52403	15.20	181	289	
10	Concreto Patrón	280	18/05/2022	15/06/2022	28	51613	15.23	182	284	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	49197	15.29	184	268	260
02	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	46413	15.23	182	255	
03	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	46709	15.23	182	257	
04	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	51195	15.17	181	283	279
05	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	50318	15.18	181	278	
06	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	49540	15.18	181	274	
07	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	55361	15.25	183	303	308
08	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	55707	15.29	183	304	
09	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	57029	15.24	182	313	
10	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	57034	15.29	183	311	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	51645	15.29	184	281	271
02	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	49472	15.39	186	266	
03	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	48851	15.27	183	267	
04	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	52725	15.28	183	288	287
05	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	52154	15.31	184	283	
06	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	53109	15.29	184	289	
07	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	57400	15.32	184	312	316
08	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	57747	15.24	182	317	
09	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	59068	15.29	183	322	
10	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	58054	15.32	184	315	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	47095	15.31	184	256	259
02	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	47760	15.34	185	258	
03	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	47991	15.26	183	262	
04	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	50115	15.33	185	272	277
05	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	51863	15.26	183	284	
06	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	50558	15.31	184	275	
07	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	57574	15.29	184	314	311
08	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	56709	15.29	183	309	
09	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	57155	15.27	183	312	
10	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	56745	15.26	183	310	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm2 sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c Promedio (Kg/cm2)
01	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	42346	15.27	183	231	231
02	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	42298	15.26	183	231	
03	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	42679	15.30	184	232	
04	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	47124	15.22	182	259	257
05	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	46907	15.27	183	256	
06	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	46662	15.22	182	257	
07	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	51899	15.35	185	280	280
08	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	52019	15.35	185	281	
09	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	51634	15.30	184	281	
10	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	51198	15.38	186	276	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2017

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	CP 210	210	18/05/2022	25/05/2022	7	69120	100.39	202.8	2.16	2.14
02	CP 210	210	18/05/2022	25/05/2022	7	69340	101.50	203.2	2.14	
03	CP 210	210	18/05/2022	25/05/2022	7	68230	101.55	203.1	2.11	
04	CP 210	210	18/05/2022	1/06/2022	14	78130	101.35	206.6	2.38	2.36
05	CP 210	210	18/05/2022	1/06/2022	14	75130	99.95	203.9	2.35	
06	CP 210	210	18/05/2022	1/06/2022	14	76790	101.10	204.2	2.37	
07	CP 210	210	18/05/2022	15/06/2022	28	85480	101.40	203.3	2.64	2.58
08	CP 210	210	18/05/2022	15/06/2022	28	81280	100.18	202.1	2.56	
09	CP 210	210	18/05/2022	15/06/2022	28	83330	101.27	206.7	2.53	
10	CP 210	210	18/05/2022	15/06/2022	28	83070	101.13	202.4	2.58	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	73890	101.58	205.5	2.25	2.27
02	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	76060	101.33	205.7	2.32	
03	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	73450	101.00	206.2	2.25	
04	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	79850	100.05	205.0	2.48	2.51
05	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	81680	100.20	204.0	2.54	
06	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	80560	99.35	206.4	2.50	
07	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	88880	101.00	205.6	2.72	2.72
08	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	90980	101.78	206.1	2.76	
09	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	83310	96.14	207.4	2.66	
10	8% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	89780	100.40	205.2	2.77	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	75940	101.33	206.8	2.31	2.35
02	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	77060	100.15	205.6	2.38	
03	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	76580	100.43	207.0	2.35	
04	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	81450	99.45	205.6	2.54	2.59
05	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	83680	98.59	206.4	2.62	
06	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	84560	100.30	205.4	2.61	
07	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	88880	100.13	206.3	2.74	2.76
08	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	91230	101.20	205.1	2.80	
09	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	89310	100.33	207.3	2.73	
10	12% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	92180	101.00	202.8	2.87	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	69280	100.14	208.1	2.12	2.15
02	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	70780	100.23	206.0	2.18	
03	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	69080	100.23	204.3	2.15	
04	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	79460	100.37	207.4	2.43	2.41
05	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	77930	99.10	205.4	2.44	
06	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	76750	100.22	206.3	2.36	
07	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	82990	100.38	206.4	2.55	2.61
08	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	86180	100.48	205.8	2.65	
09	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	84370	100.22	204.2	2.62	
10	22% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	93540	100.39	207.8	2.85	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	62510	100.38	204.3	1.94	1.95
02	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	62330	100.34	206.0	1.92	
03	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	25/05/2022	7	64130	99.81	204.3	2.00	
04	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	70250	100.05	207.0	2.16	2.25
05	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	72710	99.70	204.3	2.27	
06	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	1/06/2022	14	74850	100.20	205.7	2.31	
07	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	80010	99.18	205.1	2.50	2.46
08	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	76030	95.32	206.7	2.46	
09	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	77390	99.33	204.0	2.43	
10	32% Ladrillo Triturado	210	18/05/2022	15/06/2022	28	78180	100.45	206.4	2.40	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 2017

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	CP 280	280	18/05/2022	25/05/2022	7	76510	100.26	203.9	2.38	2.37
02	CP 280	280	18/05/2022	25/05/2022	7	74370	100.30	206.1	2.29	
03	CP 280	280	18/05/2022	25/05/2022	7	78500	99.76	205.9	2.43	
04	CP 280	280	18/05/2022	1/06/2022	14	86450	101.70	204.0	2.65	2.74
05	CP 280	280	18/05/2022	1/06/2022	14	84220	93.95	203.8	2.80	
06	CP 280	280	18/05/2022	1/06/2022	14	87270	99.20	203.2	2.76	
07	CP 280	280	18/05/2022	15/06/2022	28	94320	101.18	206.7	2.87	2.95
08	CP 280	280	18/05/2022	15/06/2022	28	98270	100.55	207.1	3.00	
09	CP 280	280	18/05/2022	15/06/2022	28	96470	101.50	203.6	2.97	
10	CP 280	280	18/05/2022	15/06/2022	28	93580	99.18	204.5	2.94	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	84680	100.76	204.1	2.62	2.62
02	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	82420	100.17	205.0	2.56	
03	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	86350	100.62	203.4	2.69	
04	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	95880	100.20	207.5	2.94	3.03
05	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	97200	99.15	204.3	3.05	
06	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	99560	99.20	205.2	3.11	
07	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	104610	100.10	206.8	3.22	3.13
08	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	100150	100.48	204.5	3.10	
09	8% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	99390	100.34	205.3	3.07	
10	8% Ladrillo Triturado	281	18/05/2022	15/06/2022	28	102050	100.03	206.8	3.14	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	88680	101.32	204.0	2.73	2.76
02	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	87420	100.27	204.5	2.71	
03	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	92350	100.95	206.0	2.83	
04	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	97880	99.45	205.6	3.05	3.13
05	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	100900	98.59	206.4	3.16	
06	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	103560	100.30	205.4	3.20	
07	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	108610	98.78	204.5	3.42	3.25
08	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	105750	101.53	206.8	3.21	
09	12% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	100390	100.27	205.1	3.11	
10	12% Ladrillo Triturado	281	18/05/2022	15/06/2022	28	104750	100.14	205.3	3.24	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	78770	100.89	206.5	2.41	2.46
02	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	79600	100.97	206.0	2.44	
03	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	82190	100.49	205.3	2.54	
04	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	88890	98.00	205.3	2.81	2.87
05	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	92790	97.95	206.0	2.93	
06	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	93690	101.05	206.7	2.86	
07	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	102830	100.20	206.0	3.17	3.22
08	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	107310	101.40	205.3	3.28	
09	22% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	104270	100.89	205.1	3.21	
10	22% Ladrillo Triturado	281	18/05/2022	15/06/2022	28	96580	100.35	206.8	2.96	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revusada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	74190	100.29	203.6	2.31	2.24
02	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	73080	101.42	205.8	2.23	
03	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	25/05/2022	7	70740	100.57	206.0	2.17	
04	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	79530	100.85	204.4	2.46	2.53
05	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	81750	100.52	203.6	2.54	
06	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	1/06/2022	14	84380	100.70	205.8	2.59	
07	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	92970	98.48	205.6	2.92	2.88
08	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	94940	99.98	205.7	2.94	
09	32% Ladrillo Triturado	280	18/05/2022	15/06/2022	28	90290	100.88	204.3	2.79	
10	32% Ladrillo Triturado	281	18/05/2022	15/06/2022	28	97210	100.43	206.4	2.99	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	CP 210	18/05/2022	25/05/2022	7	25600	529	154	151	0	3.84	4.1
02	CP 210	18/05/2022	25/05/2022	7	28460	530	153	152	0	4.29	
03	CP 210	18/05/2022	25/05/2022	7	29170	503	152	152	0	4.18	
04	CP 210	18/05/2022	1/06/2022	14	32050	508	157	153	0	4.41	4.5
05	CP 210	18/05/2022	1/06/2022	14	30130	512	154	152	0	4.33	
06	CP 210	18/05/2022	1/06/2022	14	31540	530	153	152	0	4.75	
07	CP 210	18/05/2022	15/06/2022	28	33620	530	154	151	0	5.05	4.93
08	CP 210	18/05/2022	15/06/2022	28	34980	530	157	154	0	5.01	
09	CP 210	18/05/2022	15/06/2022	28	33530	511	154	152	0	4.80	
10	CP 210	18/05/2022	15/06/2022	28	35360	509	156	154	0	4.86	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	29930	504	154	154	0	4.14	4.3
02	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	30630	531	153	155	0	4.42	
03	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	28900	529	153	153	0	4.30	
04	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	30690	535	156	151	0	4.60	4.6
05	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	33120	532	154	159	0	4.52	
06	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	32150	525	153	155	0	4.62	
07	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	34030	533	151	152	0	5.16	5.1
08	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	35280	535	156	151	0	5.28	
09	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	34170	533	153	154	0	5.04	
10	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	35010	533	155	155	0	5.03	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	29930	530	152	156	0	4.29	4.4
02	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	30430	531	150	155	0	4.50	
03	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	29040	528	152	153	0	4.31	
04	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	31690	153	153	154	0	4.66	4.7
05	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	32520	153	153	154	0	4.69	
06	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	33150	525	152	154	0	4.85	
07	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	35700	530	156	152	0	5.23	5.3
08	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	36480	532	152	152	0	5.48	
09	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	34570	532	154	153	0	5.14	
10	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	35690	533	152	155	0	5.19	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _f (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	29370	521	153	151	0	4.37	4.3
02	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	27970	532	154	152	0	4.18	
03	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	28610	530	152	152	0	4.30	
04	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	32750	534	156	154	0	4.70	4.7
05	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	32550	531	154	156	0	4.64	
06	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	33870	532	156	157	0	4.69	
07	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	38070	533	155	164	0	4.87	5.1
08	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	40500	532	154	162	0	5.32	
09	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	35980	528	156	152	0	5.27	
10	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	33370	530	152	155	0	4.86	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra No	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	26780	529	153	152	0	4.03	4.2
02	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	27910	532	153	149	0	4.37	
03	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	28730	529	155	155	0	4.08	
04	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	30160	534	154	154	0	4.41	4.4
05	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	29910	530	153	157	0	4.22	
06	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	32150	526	156	155	0	4.49	
07	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	31270	533	158	154	0	4.44	4.5
08	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	30890	530	156	157	0	4.26	
09	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	30760	529	156	154	0	4.43	
10	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	30480	532	154	148	0	4.79	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	CP 280	18/05/2022	25/05/2022	7	28420	532	153	152	0	4.26	4.5
02	CP 280	18/05/2022	25/05/2022	7	30190	529	151	150	0	4.70	
03	CP 280	18/05/2022	25/05/2022	7	30450	532	152	155	0	4.44	
04	CP 280	18/05/2022	1/06/2022	14	32900	530	152	153	0	4.93	4.6
05	CP 280	18/05/2022	1/06/2022	14	31780	501	153	154	0	4.42	
06	CP 280	18/05/2022	1/06/2022	14	30370	539	154	153	0	4.52	
07	CP 280	18/05/2022	15/06/2022	28	30790	532	153	151	0	4.68	4.9
08	CP 280	18/05/2022	15/06/2022	28	35490	529	152	157	0	5.00	
09	CP 280	18/05/2022	15/06/2022	28	34250	532	154	156	0	4.85	
10	CP 281	18/05/2022	15/06/2022	28	35680	535	154	154	0	5.23	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	33460	532	154	154	0	4.88	5.0
02	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	36090	530	156	154	0	5.18	
03	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	32960	535	156	151	0	4.96	
04	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	38950	533	153	163	0	5.09	5.2
05	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	37040	535	155	155	0	5.34	
06	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	34250	532	153	154	0	5.05	
07	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	39670	534	152	157	0	5.66	5.54
08	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	38830	531	154	155	0	5.54	
09	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	39620	533	153	160	0	5.37	
10	8% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	40580	536	154	159	0	5.58	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _f (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	33660	528	153	149	0	5.19	5.3
02	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	36090	530	154	152	0	5.37	
03	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	34610	531	154	151	0	5.23	
04	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	38950	537	154	162	0	5.14	5.4
05	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	40340	528	154	155	0	5.74	
06	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	39250	524	153	159	0	5.34	
07	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	40970	530	152	153	0	6.10	5.8
08	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	38930	535	154	153	0	5.77	
09	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	37620	531	153	152	0	5.62	
10	12% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	39580	538	155	155	0	5.71	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis * CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO*

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	29170	532	153	151	0	4.44	4.4
02	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	32280	534	152	161	0	4.39	
03	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	31950	531	156	156	0	4.46	
04	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	32800	531	156	154	0	4.73	4.8
05	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	32010	502	153	152	0	4.58	
06	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	33770	543	156	153	0	5.01	
07	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	37850	534	153	156	0	5.41	5.4
08	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	36680	533	156	154	0	5.28	
09	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	34620	529	154	153	0	5.10	
10	22% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	38790	531	152	153	0	5.77	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra : Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : para un diseño 280kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	Mr Promedio (Mpa)
01	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	29170	532	153	151	0	4.44	4.3
02	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	31540	534	152	161	0	4.29	
03	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	25/05/2022	7	29090	531	156	156	0	4.06	
04	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	32160	533	153	153	0	4.82	4.4
05	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	29800	532	155	155	0	4.25	
06	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	1/06/2022	14	28500	532	153	155	0	4.12	
07	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	36290	530	154	163	0	4.70	4.71
08	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	33070	530	156	159	0	4.45	
09	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	35460	534	152	157	0	5.01	
10	32% Ladrillo Triturado	18/05/2022	15/06/2022	28	34250	536	158	157	0	4.70	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Identificación	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	$E_{c\text{-Teorico}}$ Kg/cm ³	$E_{c\text{ Promedio}}$ Kg/cm ³
M-1	18/05/2022	Muestra Patron 210 kg/cm ²	25/05/2022	7	183.62	73.45	9.653823	0.0004553	182.64	157377.26	128551.25	123350.93
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	187.26	74.90	5.854876	0.0007985	182.64	92247.65	129819.68	
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	185.11	74.05	7.286541	0.0006043	181.70	120427.87	129074.41	
M-1	18/05/2022		1/06/2022	14	219.39	87.76	11.402852	0.0006315	180.27	131301.69	140516.75	133090.21
M-2	18/05/2022		1/06/2022	14	215.40	86.16	10.356073	0.0006385	181.46	128798.80	139232.86	
M-3	18/05/2022		1/06/2022	14	219.76	87.91	6.122451	0.0006376	180.27	139170.14	140637.07	
M-1	18/05/2022		15/06/2022	28	226.87	90.75	20.052781	0.0005005	181.46	156932.35	142892.33	150478.49
M-2	18/05/2022		15/06/2022	28	222.67	89.07	17.710004	0.0005541	182.89	141560.56	141563.50	
M-3	18/05/2022		15/06/2022	28	225.67	90.27	9.515176	0.0005848	182.65	151003.79	142512.67	
M-4	18/05/2022		15/06/2022	28	225.34	90.14	7.996870	0.0005889	182.65	152417.25	142409.84	

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigon en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Identificaion	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E _c Kg/cm ²	E _c -Teorico Kg/cm ³	E _c Promedio Kg/cm ³
M-1	18/05/2022	8% de Ladrillo Triturado 210 kg/cm ²	25/05/2022	7	207.43	82.97	21.978678	0.0005294	184.58	127237.77	136632.44	125235.16
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	214.55	85.82	12.459333	0.0006272	184.58	127105.44	138960.05	
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	209.51	83.80	12.999493	0.0006334	181.70	121362.27	137315.46	
M-1	18/05/2022		1/06/2022	14	231.08	92.43	11.878443	0.0005490	180.27	161417.83	144211.86	142791.87
M-2	18/05/2022		1/06/2022	14	221.06	88.42	9.139310	0.0006760	181.46	126645.71	141049.69	
M-3	18/05/2022		1/06/2022	14	235.81	94.32	5.753037	0.0006812	180.27	140312.07	145680.58	
M-1	18/05/2022		15/06/2022	28	248.64	99.46	17.213424	0.0005494	181.46	164690.36	149590.99	152240.10
M-2	18/05/2022		15/06/2022	28	247.88	99.15	16.899278	0.0005016	182.89	182137.57	149362.80	
M-3	18/05/2022		15/06/2022	28	252.43	100.97	11.522924	0.0007713	182.65	124007.56	150726.15	
M-4	18/05/2022		15/06/2022	29	247.11	98.84	14.947908	0.0006574	182.65	138124.92	149130.90	

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigon en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Identificaion	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	$E_{c-Teorico}$ Kg/cm ³	E_c Promedio Kg/cm ³
M-1	18/05/2022	12% de Ladrillo Triturado 210 kg/cm ²	25/05/2022	7	217.94	87.18	12.567220	0.0004761	186.12	175104.43	140052.78	135295.36
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	216.66	86.66	7.744882	0.0007913	186.12	106463.93	139640.15	
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	213.57	85.43	10.350959	0.0006539	181.70	124317.72	138640.13	
M-1	18/05/2022		1/06/2022	14	225.55	90.22	12.057449	0.0005687	180.27	150685.55	142475.64	157745.58
M-2	18/05/2022		1/06/2022	14	228.14	91.26	17.283275	0.0004945	181.46	166428.37	143292.44	
M-3	18/05/2022		1/06/2022	14	226.45	90.58	6.024724	0.0005916	180.27	156122.82	142760.25	
M-1	18/05/2022		15/06/2022	28	249.74	99.90	10.909885	0.0007526	181.46	126649.26	149922.54	159005.32
M-2	18/05/2022		15/06/2022	28	248.62	99.45	21.257675	0.0004468	182.89	197070.32	149586.45	
M-3	18/05/2022		15/06/2022	28	248.51	99.40	6.786839	0.0006037	182.65	167264.44	149552.56	
M-4	18/05/2022		15/06/2022	28	250.60	100.24	13.919744	0.0006452	182.65	145037.24	150179.92	

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo

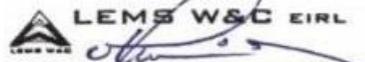
Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigon en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Identificaion	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E _c Kg/cm ²	E _c -Teorico Kg/cm ³	E _c Promedio Kg/cm ³	
M-1	18/05/2022	22% de Ladrillo Triturado 210 kg/cm ²	25/05/2022	7	203.91	81.56	8.474457	0.0007762	184.89	100644.29	135468.77	121273.52	
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	209.04	83.61	14.408031	0.0005855	184.89	129236.08	137161.68		
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	206.54	82.62	9.659424	0.0005947	181.70	133940.20	136341.24		
M-1	18/05/2022		1/06/2022	1/06/2022	14	219.03	87.61	20.305057	0.0004843	180.27	154976.94	140400.35	148476.87
M-2	18/05/2022			1/06/2022	14	216.46	86.58	11.056966	0.0005089	181.46	164571.62	139575.91	
M-3	18/05/2022			1/06/2022	14	217.95	87.18	6.718775	0.0006892	180.27	125882.05	140055.48	
M-1	18/05/2022			15/06/2022	28	246.46	98.58	15.215146	0.0005583	181.46	163999.34	148934.07	
M-2	18/05/2022		15/06/2022	15/06/2022	28	242.52	97.01	24.221770	0.0004116	182.89	201287.95	147740.17	153282.84
M-3	18/05/2022			15/06/2022	28	242.57	97.03	8.150112	0.0007637	182.65	124525.66	147754.74	
M-4	18/05/2022			15/06/2022	29	242.52	97.01	7.755793	0.0007815	182.65	123318.39	147740.17	

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigon en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Identificaion	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E _c Kg/cm ²	E _c -Teorico Kg/cm ³	E _c Promedio Kg/cm ³
M-1	18/05/2022	32% de Ladrillo Triturado 210 kg/cm2	25/05/2022	7	189.69	75.88	9.231600	0.0005857	182.13	124398.35	130661.70	105609.74
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	193.05	77.22	7.441967	0.0008174	182.13	90934.39	131813.68	
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	190.06	76.02	10.762384	0.0006930	181.70	101496.47	130786.25	
M-1	18/05/2022		1/06/2022	14	209.92	83.97	11.530421	0.0006557	180.27	119597.28	137452.44	114283.24
M-2	18/05/2022		1/06/2022	14	211.84	84.73	9.788459	0.0007213	181.46	111650.49	138077.35	
M-3	18/05/2022		1/06/2022	14	214.77	85.91	8.520256	0.0007434	180.27	111601.95	139029.65	
M-1	18/05/2022		15/06/2022	28	233.22	93.29	17.656685	0.0005705	181.46	145306.65	144878.38	133880.11
M-2	18/05/2022		15/06/2022	28	235.59	94.24	18.554476	0.0006148	182.89	133988.43	145612.61	
M-3	18/05/2022		15/06/2022	28	236.60	94.64	11.148585	0.0006562	182.65	137733.00	145924.94	
M-4	18/05/2022	15/06/2022	28	239.34	95.74	15.608019	0.0007262	182.65	118492.37	146767.18		

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE
 Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigon en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Identificacion	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	$E_{c\text{-Teorico}}$ Kg/cm ³	E_c Promedio Kg/cm ³
M-1	18/05/2022	Muestra Patron 280 kg/cm ²	25/05/2022	7	208.50	83.40	13.157094	0.0003946	182.64	203823.67	136985.86	195600.01
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	205.36	82.14	21.417287	0.0003381	182.64	210811.19	135949.61	
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	210.41	84.16	11.070109	0.0004746	181.70	172165.16	137610.59	
M-1	18/05/2022		1/06/2022	14	266.59	106.63	19.830683	0.0004696	180.27	206850.21	154896.11	200673.84
M-2	18/05/2022		1/06/2022	14	263.90	105.56	26.440911	0.0004761	181.46	185697.95	154114.63	
M-3	18/05/2022		1/06/2022	14	264.46	105.79	9.434826	0.0005100	180.27	209473.38	154278.05	
M-1	18/05/2022		15/06/2022	28	285.31	114.12	18.998844	0.0004965	184.82	213038.79	160243.16	217108.99
M-2	18/05/2022		15/06/2022	28	283.47	113.39	25.331793	0.0004650	182.41	212168.29	159725.40	
M-3	18/05/2022		15/06/2022	28	286.42	114.57	16.223433	0.0004913	183.01	222873.36	160554.74	
M-4	18/05/2022		15/06/2022	28	284.52	113.81	13.447281	0.0005054	181.46	220355.50	160020.91	

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Identificacion	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E _c Kg/cm ²	E _c -Teorico Kg/cm ³	E _c Promedio Kg/cm ³		
M-1	18/05/2022	8% de Ladrillo Triturado 280 kg/cm ²	25/05/2022	7	270.10	108.04	7.047874	0.0005481	184.58	202770.96	155913.29	197257.68		
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	254.81	101.92	8.356870	0.0005561	184.58	184875.14	151436.31			
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	256.49	102.60	18.645816	0.0004613	181.70	204126.94	151934.60			
M-1	18/05/2022		8% de Ladrillo Triturado 280 kg/cm ²	1/06/2022	14	279.08	111.63	5.044920	0.0005929	180.27	196341.69	158485.22	204375.04	
M-2	18/05/2022			1/06/2022	14	274.30	109.72	3.246606	0.0005728	181.46	203654.09	157121.98		
M-3	18/05/2022			1/06/2022	14	271.30	108.52	9.920969	0.0005126	180.27	213129.35	156260.32		
M-1	18/05/2022			8% de Ladrillo Triturado 280 kg/cm ²	15/06/2022	28	302.58	121.03	5.310392	0.0005479	181.46	232418.82	165022.63	221433.71
M-2	18/05/2022				15/06/2022	28	304.48	121.79	13.545042	0.0005495	182.89	216714.39	165538.56	
M-3	18/05/2022				15/06/2022	28	313.55	125.42	12.740553	0.0005693	182.65	216992.78	167985.78	
M-4	18/05/2022	15/06/2022			28	311.73	124.69	9.920969	0.0005836	182.65	219608.84	167498.05		

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra

Tesis * CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO*

Ubicación MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo

Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigón en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaciado	Identificación	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_1 (S ₁)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	$E_{c-Teorico}$ Kg/cm ³	$E_{c-Promedio}$ Kg/cm ³
M-1	18/05/2022	12 % de Ladrillo Triturado 280 kg/cm ²	25/05/2022	7	277.71	111.08	10.708064	0.0005741	181.45	191516.23	158093.73	210313.41
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	272.73	109.09	9.396500	0.0005066	181.45	218361.92	156671.35	
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	267.62	107.05	16.859119	0.0004580	181.70	221062.08	155194.83	
M-1	18/05/2022		1/06/2022	14	284.62	113.85	12.103119	0.0004790	180.27	237176.90	160049.99	225825.01
M-2	18/05/2022		1/06/2022	14	286.55	114.62	13.519483	0.0004937	181.46	227884.50	160592.38	
M-3	18/05/2022		1/06/2022	14	280.40	112.16	16.850848	0.0004987	180.27	212413.64	158858.00	
M-1	18/05/2022		15/06/2022	28	313.52	125.41	12.407202	0.0005010	183.13	250532.73	167979.72	246050.47
M-2	18/05/2022		15/06/2022	28	315.42	126.17	18.300805	0.0004730	183.13	254983.27	168486.26	
M-3	18/05/2022		15/06/2022	28	320.74	128.30	17.921514	0.0005199	184.21	234882.67	169902.56	
M-4	18/05/2022		15/06/2022	28	318.76	127.50	23.729411	0.0004757	182.18	243803.21	169377.11	

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigon en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Identificacion	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	$E_{c-Teorico}$ Kg/cm ³	E_c Promedio Kg/cm ³	
M-1	18/05/2022	22 % de Ladrillo Triturado 280 kg/cm ²	25/05/2022	7	257.98	103.19	11.031977	0.0005431	183.25	186887.75	152375.10	196580.06	
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	261.62	104.65	12.308084	0.0005073	183.25	201913.74	153446.88		
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	263.62	105.45	9.022305	0.0005299	181.70	200938.68	154030.41		
M-1	18/05/2022		22 % de Ladrillo Triturado 280 kg/cm ²	1/06/2022	14	274.99	110.00	8.507437	0.0005133	180.27	219055.62	157319.46	214364.06
M-2	18/05/2022			1/06/2022	14	275.07	110.03	14.849613	0.0004801	181.46	221299.58	157341.87	
M-3	18/05/2022			1/06/2022	14	272.90	109.16	12.916716	0.0005247	180.27	202736.97	156719.56	
M-1	18/05/2022			15/06/2022	28	310.74	124.29	11.882090	0.0005058	181.46	246612.10	167231.03	
M-2	18/05/2022		22 % de Ladrillo Triturado 280 kg/cm ²	15/06/2022	28	306.38	122.55	14.578388	0.0004917	182.89	244474.74	166055.19	236362.56
M-3	18/05/2022			15/06/2022	28	312.86	125.14	10.988758	0.0005505	182.65	228081.96	167801.31	
M-1	18/05/2022			15/06/2022	28	309.75	123.90	25.530968	0.0004847	182.65	226281.44	166964.39	

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitante MIMBELA ORDERIQUE LUIS FELIPE

Proyecto / Obra

Tesis " CARACTERIZACION MECANICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO"

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

Fecha de apertura 18 de mayo del 2022

Ensayo Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression (Método de prueba estándar para el módulo de elasticidad estático y la relación de Poisson del hormigon en compresión)

Referencia : ASTM C-469 / C469M - 14e1

Probeta	Fecha de vaceado	Identificacion	Fecha de rotura	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	Area cm ²	E_c Kg/cm ²	$E_{c\text{-Teorico}}$ Kg/cm ³	E_c Promedio Kg/cm ³	
M-1	18/05/2022	32 % de Ladrillo Triturado 280 kg/cm ²	25/05/2022	7	243.32	97.33	11.686916	0.0004660	182.13	205871.75	147983.10	188616.40	
M-2	18/05/2022		25/05/2022	7	251.50	100.60	10.881335	0.0005857	182.13	167487.74	150449.56		
M-3	18/05/2022		25/05/2022	7	250.60	100.24	11.588261	0.0005106	181.70	192489.72	150180.18		
M-1	18/05/2022			1/06/2022	14	264.99	105.99	13.295386	0.0005539	180.27	183957.49	154430.35	196128.82
M-2	18/05/2022			1/06/2022	14	265.47	106.19	25.032969	0.0004225	181.46	217845.39	154571.67	
M-3	18/05/2022			1/06/2022	14	261.34	104.54	7.573532	0.0005697	180.27	186583.56	153365.49	
M-1	18/05/2022			15/06/2022	28	298.42	119.37	7.342754	0.0005978	181.46	204486.28	163884.42	
M-2	18/05/2022			15/06/2022	28	292.57	117.03	13.571197	0.0005897	182.89	191704.94	162269.10	202244.57
M-3	18/05/2022			15/06/2022	28	245.30	98.12	7.413397	0.0005004	182.65	201376.87	148583.76	
M-4	18/05/2022			15/06/2022	28	296.60	118.64	24.793326	0.0004939	182.65	211410.17	163383.71	

OBSERVACIONES

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Anexo 10. ACREDITACION DE LABORATORIO



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswceirl.com

DECLARACIÓN JURADA DE COMPROMISO DE BUENAS PRACTICAS DE LABORATORIO

Por el presente el que suscribe Wilson Arturo Olaya Aguilar, identificado con DNI: 41437114, representante legal del laboratorio: "LEMS W&C", declaro bajo juramento, que los instrumentos y equipos de ensayo se encuentran debidamente calibrados, y así mismo los ensayos realizados en el laboratorio que represento, se enmarcaron dentro de las normativas técnicas nacionales e internacionales que rigen la actividad de la ingeniería del Perú.

Chiclayo, 03 de noviembre del 2023



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

Representante legal de "LEMS W&C"

Anexo 11. FICHA TÉCNICA CEMENTO PORTLAND QHUNA – TIPO I

CEMENTO PORTLAND TIPO I MÁS PUNCHE, MENOS BOLSAS



Cemento Portland TIPO I, es un cemento de uso general, fabricado mediante la molienda de clinker y yeso en adecuadas proporciones, asegurando de esa manera un producto de calidad, para construcciones donde se requieran propiedades de avance y durabilidad en obra. Cumple con los requisitos de las normas técnicas NTP 334.009 y ASTM C 150.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PROPIEDADES FÍSICAS	CEMENTO QHUNA TIPO 1	REQUISITO DE NORMA 334.009 - ASTM C 150	a la NTP 334.009 / ASTM C 150
Superficie Específica (cm ² /gr)	3620	Mínimo 2800	
Retenido 45µm (%)	8.4	No Especifica	
Contenido de Aire (%)	6.0	Máx. 12.0	
Densidad (g/ml)	3.14	No Especifica	
Pérdida Por Ignición (%)	2.47	Máx. 3.5	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
1 DÍA	Mpa (kg / cm ²)	10.0 (102)	NE
3 DÍAS	Mpa (kg / cm ²)	20.2 (206)	12.0 (122)
7 DÍAS	Mpa (kg / cm ²)	27.9 (285)	19.0 (194)
28 DÍAS	Mpa (kg / cm ²)	47.7 (487)	28.0 (286)
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Inicial (Minutos)		122'	Mínimo 45'
Fraguado Final (Minutos)		245'	Máximo 375'

CUADRO COMPARATIVO DE RESISTENCIAS

COMPARATIVO DE



RESISTENCIAS

CEMENTO PORTLAND TIPO I

MÁS PUNCHE, MENOS BOLSAS



Cemento Portland TIPO I, es un cemento de uso general, fabricado mediante la molienda de clinker y yeso en adecuadas proporciones, asegurando de esa manera un producto de calidad, para construcciones donde se requieran propiedades de avance y durabilidad en obra. Cumple con los requisitos de las normas técnicas NTP 334.009 y ASTM C 150.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PROPIEDADES FÍSICAS	CEMENTO QHUNA TIPO 1	REQUISITO DE NORMA 334.009 - ASTM C 150	a la NTP 334.009 / ASTM C 150
Superficie Especifica (cm^2/gr)	3620	Mínimo 2800	
Retenido 45 μm (%)	8.4	No Especifica	
Contenido de Aire (%)	6.0	Máx. 12.0	
Densidad (g/ml)	3.14	No Especifica	
Pérdida Por Ignición (%)	2.47	Máx. 3.5	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
1 DÍA	Mpa (kg/cm^2)	10.0 (102)	NE
3 DÍAS	Mpa (kg/cm^2)	20.2 (206)	12.0 (122)
7 DÍAS	Mpa (kg/cm^2)	27.9 (285)	19.0 (194)
28 DÍAS	Mpa (kg/cm^2)	47.7 (487)	28.0 (286)
TIEMPO DE FRAGUADO			
Fraguado Inicial (Minutos)		122'	Mínimo 45'
Fraguado Final (Minutos)		245'	Máximo 375'

CUADRO COMPARATIVO DE RESISTENCIAS

COMPARATIVO DE



RESISTENCIAS

Anexo 12. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS MATERIALES



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Direccion	CAL.LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0176
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

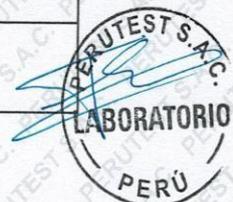
	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📌 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

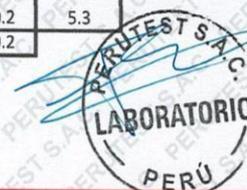
Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	22.0
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	24.3
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	24.3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

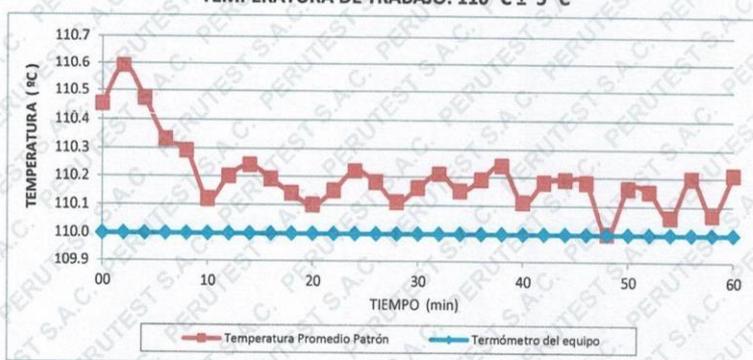
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

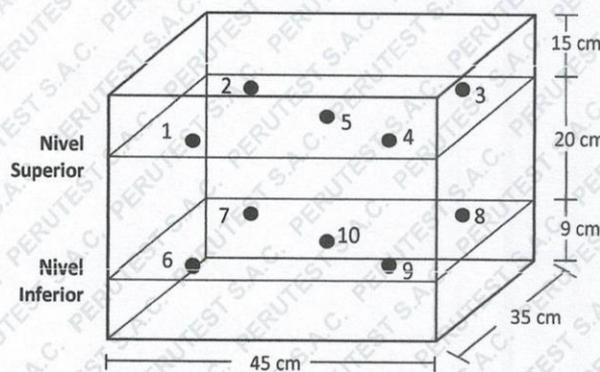
✉ ventas@perutest.com.pe

📌 PERUTEST SAC

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



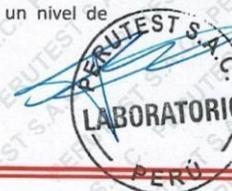
Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C.E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H225
Número de Serie	0120
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

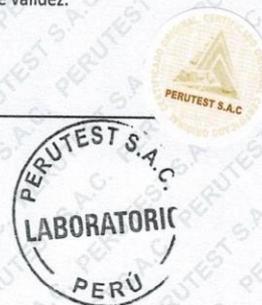
Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-03-02

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3 °C	26.3 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	112.4	109.7	112.3	111.0	109.0	109.7	109.2	6.6
02	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	113.0	109.7	111.9	109.7	108.6	109.7	109.1	7.2
04	110.0	105.8	106.9	105.8	109.6	112.6	109.6	112.4	111.3	108.6	109.6	109.2	6.8
06	110.0	105.5	107.0	105.5	109.7	112.6	109.7	112.5	110.5	108.6	109.7	109.1	7.1
08	110.0	105.7	107.1	105.7	109.7	112.4	109.7	112.4	111.0	109.0	109.7	109.2	6.7
10	110.0	105.6	107.0	105.7	109.6	113.0	109.6	112.3	109.7	108.6	109.6	109.1	7.4
12	110.0	105.5	107.1	105.5	109.7	112.6	109.7	112.4	111.0	108.6	109.7	109.2	7.1
14	110.0	105.5	106.9	105.5	109.7	112.6	109.7	112.7	109.7	109.0	109.7	109.1	7.2
16	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.4	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.3	6.4
18	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.6	110.5	109.0	109.7	109.4	6.7
20	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
22	110.0	106.1	107.1	106.1	109.6	112.6	109.6	112.7	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
24	110.0	106.2	106.9	106.2	109.7	112.6	109.7	112.6	111.0	108.6	109.7	109.3	6.4
26	110.0	106.5	107.0	106.5	109.7	112.4	109.7	112.3	109.7	108.6	109.7	109.2	5.9
28	110.0	106.3	106.9	106.3	109.6	113.0	109.6	112.6	111.3	108.6	109.6	109.4	6.7
30	110.0	106.4	107.0	106.4	109.7	112.4	109.7	112.5	110.5	109.0	109.7	109.3	6.1
32	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.4	6.6
34	110.0	106.3	107.0	106.3	109.6	112.6	109.6	112.6	109.7	109.0	109.6	109.2	6.3
36	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
38	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.3	6.7
40	110.0	106.4	106.9	106.4	109.6	112.6	109.6	112.4	111.0	109.0	109.6	109.3	6.2
42	110.0	105.9	107.0	105.9	109.7	112.4	109.7	112.8	109.7	108.6	109.7	109.1	6.9
44	110.0	106.7	107.0	106.7	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.5	6.3
46	110.0	106.7	107.1	106.7	109.6	112.6	109.6	112.7	109.7	108.6	109.6	109.3	6.0
48	110.0	106.6	107.1	106.6	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	109.0	109.7	109.5	6.0
50	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	112.4	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.2	6.1
52	110.0	106.4	107.0	106.4	109.6	113.0	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.4	6.6
54	110.0	106.2	107.1	106.2	109.6	112.6	109.6	112.7	111.0	108.6	109.6	109.3	6.5
56	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	112.6	109.7	112.6	109.7	108.6	109.7	109.2	6.2
58	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	111.3	109.0	109.7	109.4	6.7
60	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.6	109.6	112.4	110.5	108.6	109.6	109.2	6.7
T.PROM	110.0	106.1	107.0	106.1	109.7	112.7	109.7	112.5	110.6	108.7	109.7	109.3	
T.MAX	110.0	106.7	107.1	106.7	109.7	113.0	109.7	112.8	111.3	109.0	109.7		
T.MIN	110.0	105.5	106.9	105.5	109.6	112.4	109.6	111.9	109.7	108.6	109.6		
DTT	0.0	1.2	0.2	1.2	0.1	0.6	0.1	0.9	1.6	0.4	0.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.0	22.0
Mínima Temperatura Medida	105.5	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.6	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	6.5	23.4
Estabilidad Medida (±)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	7.4	23.4

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

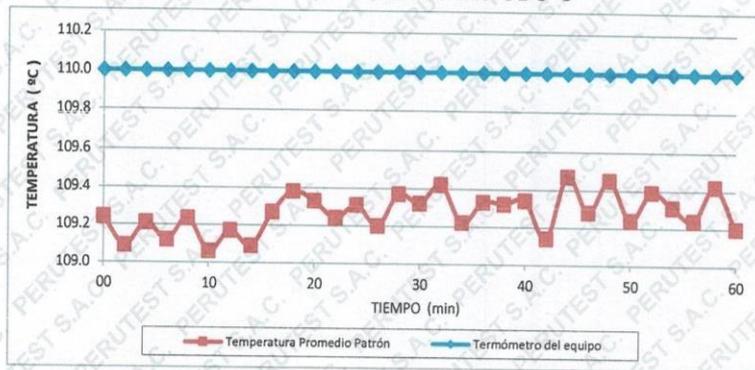
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

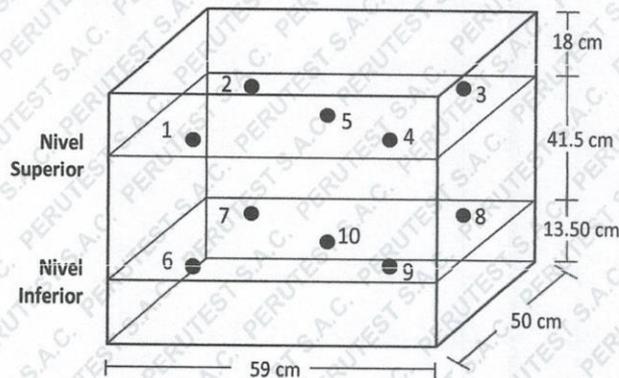
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 9 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	30000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	

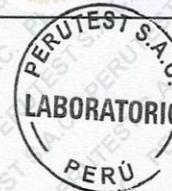
Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	600	-100	30,000	200	300
2	15,000	500	0	30,000	500	0
3	15,001	700	800	30,000	500	0
4	15,000	500	0	29,999	200	-700
5	15,000	600	-100	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,001	700	800
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,000	200	300	30,000	800	-300
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800
10	15,000	500	0	30,000	500	0
	Diferencia Máxima		1,600	Diferencia Máxima		1,600
	Error Máximo Permissible		± 3,000	Error Máximo Permissible		± 3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0	10,001	800	700	700	
2		10	400	100	10,000	500	0	-100	
3	10 g	10	500	0	10,000	400	100	100	
4		10	400	100	9,999	200	-700	-800	
5		10	500	0	10,000	500	0	0	
		Error máximo permisible						± 3,000	

* Valor entre 0 y 10e



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	2000 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	AMPUT
Modelo	457
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

📌 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6
3		0.10	6	-1		1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
* Valor entre 0 y 10e						Error máximo permisible			200

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC





PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.0000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

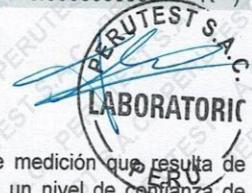
$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000026 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 kg
División de escala (d)	0.05 kg
Div. de verificación (e)	0.05 kg
Clase de exactitud	III
Marca	OPALUX
Modelo	N.I
Número de Serie	N.I
Capacidad mínima	1.0 kg
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0112
5. Fecha de Calibración	2023-03-01

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.



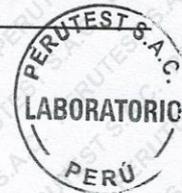
Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4	26.4
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
TOTAL WEIGHT	JUEGO DE PESAS DE 20 KG (Clase de Exactitud: M2)	CM-4187-2022
PESATEC	PESA 10 KG (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4	26.4

Medición N°	Carga L1 = 100.00 kg			Carga L2 = 200.00 kg		
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	100.00	20	5	200.05	30	45
2	100.05	10	65	200.05	35	40
3	100.05	10	65	200.05	30	45
4	100.00	20	5	200.05	20	55
5	100.00	25	0	200.00	15	10
6	100.05	15	60	200.00	20	5
7	100.05	20	55	200.05	30	45
8	100.00	15	10	200.05	35	40
9	100.00	30	-5	200.05	35	40
10	100.00	30	-5	200.05	35	40
	Diferencia Máxima		70	Diferencia Máxima		50
	Error Máximo Permissible		150.0	Error Máximo Permissible		150.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	21.1	21.2

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (kg)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	0.50	0.50	20	5	70.00	70.00	30	-5	-10
2		0.50	20	5		70.00	25	0	-5
3		0.50	25	0		70.00	30	-5	-5
4		0.50	20	5		70.00	30	-5	-10
5		0.50	25	0		70.00	25	0	0
		Error máximo permisible							100.0

* Valor entre 0 y 10g





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.7 °C	26.7 °C

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (± g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0.50	0.50	20	5						
1.00	1.00	25	0	-5	1.00	20	5	0	50
5.00	5.00	20	5	0	5.00	25	0	-5	50
10.00	10.00	20	5	0	10.00	30	-5	-10	50
20.00	20.00	30	-5	-10	20.00	20	5	0	50
50.00	50.00	35	-10	-15	50.00	15	10	5	100
80.00	80.00	30	-5	-10	80.00	20	5	0	100
100.00	100.00	30	-5	-10	100.05	35	40	35	150
140.00	140.00	20	5	0	140.05	40	35	30	150
160.00	160.05	40	35	30	160.05	35	40	35	150
200.00	200.05	35	40	35	200.05	35	40	35	150

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.001560 \text{ kg}^2 + 0.00000000458 R^2)}$$

Lectura corregida

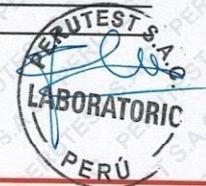
$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0001233 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ venias@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRENSA MULTIUSOS
Capacidad	5000 kgf
Marca	FORNEY
Modelo	7691F
Número de Serie	2491
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	OHAUS
Modelo	DEFENDER 300
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	0.1 kgf
Ubicación	NO INDICA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

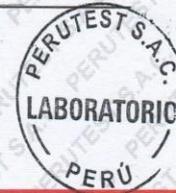
Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📍 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

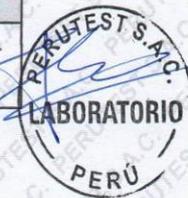
	Inicial	Final
Temperatura	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: LF-001 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 093-23 A/C

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

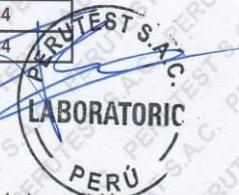
Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	500.6	499.3	499.3	499.7
20	1000	1002.0	1000.2	1000.6	1000.8
30	1500	1501.6	1499.9	1500.7	1500.6
40	2000	2003.1	2001.9	2004.8	2003.3
50	2500	2501.4	2499.5	2500.4	2500.5
60	3000	3001.9	2999.4	3000.4	3000.4
70	3500	3502.1	3499.7	3501.7	3500.8
80	4000	4002.3	4000.0	4001.0	4000.8
90	4500	4502.8	4500.2	4501.2	4501.1
100	5000	5003.7	5000.4	5001.4	5001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
500	0.07	0.26	-0.02	0.02	0.36
1000	-0.08	0.18	-0.03	0.01	0.35
1500	-0.04	0.11	-0.03	0.01	0.34
2000	-0.17	0.14	-0.07	0.01	0.35
2500	-0.02	0.08	-0.04	0.00	0.34
3000	-0.01	0.08	-0.01	0.00	0.34
3500	-0.02	0.07	0.01	0.00	0.34
4000	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
4500	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
5000	-0.03	0.07	0.02	0.00	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



Anexo 13. VALIDACIÓN DE EXPERTOS



Colegiatura N° 110771

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
Reinoso Torres Jorge Jeremy junior	Docente de universidad USS, otros	Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso	Mimbela Orderique Luis Felipe
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso			

II. Aspectos de validación de cada Item

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
4	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

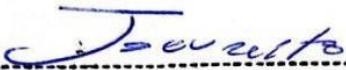
Dimensiones / Ítems			Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
Nº	Resistencia 210 - 280kg/cm ²	Porcentajes (%)	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Comprensión	8	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			X		X		X		X
1	Comprensión	12	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	22	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	32	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			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: **Reinoso Torres Jorge Jeremy junior**

Especialidad: Ing. Civil



Jorge Jeremy Junior Reinoso Torres
ING. CIVIL
CIP 110771

Colegiatura N° 242012

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
Carlos Alberto Orderique Pacherras	Red de salud Bagua Unidad ejecutora de inversiones	Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso	Mimbela Orderique Luis Felipe
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso			

II. Aspectos de validación de cada Item

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	MODIFICACION Y OPINION
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

Dimensiones / Ítems			Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
Nº	Resistencia 210 - 280kg/cm ²	Porcentajes (%)	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Comprensión	8	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			X		X		X		X
1	Comprensión	12	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	22	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	32	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			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: **Reinoso Torres Jorge Jeremy junior**

Especialidad: Ing. Civil



CARLOS ALBERTO ORDERIQUE PACHERRES
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 242012

Colegiatura N° 241995

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
Carlos Darwin león villalobos	Municipalidad Distrital Rio Santiago Sub gerente SGIDUR	Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso	Mimbela Orderique Luis Felipe
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso			

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.

ÍTEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINION
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

Dimensiones / Ítems			Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
N°	Resistencia 210 - 280kg/cm ²	Porcentajes (%)	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Comprensión	8	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			X		X		X		X
1	Comprensión	12	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	22	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	32	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			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: **Reinoso Torres Jorge Jeremy junior**

Especialidad: Ing. Civil



CARLOS DANIEL TORRES REINOSO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 241995

Colegiatura N^o 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
Jorge Luis Vilchez Becerra	Evaludador de proyectos Municipalidad Distrital de Pimentel	Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso	Mimbela Orderique Luis Felipe
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso			

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 propuestas de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACION Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE

iii. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

Dimensiones / Ítems			Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
Nº	Resistencia 210 - 280kg/cm ²	Porcentajes (%)	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Comprensión	8	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			X		X		X		X
1	Comprensión	12	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	22	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	32	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			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: Jorge Luis Vilchez Becerra

Especialidad: Ing. Civil


 Jorge Luis Vilchez Becerra
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. Nº 278739

Colegiatura N° 247682

Ficha de validación según AIKEN

IV. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Yonathan Jesus Monteza Garrido	Evaluador de proyectos Municipalidad Distrital de Pimentel	Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso	Mimbela Orderique Luis Felipe
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica Del Concreto Con El Uso De Ladrillos Triturados Como Reemplazo Del Agregado Grueso			

V. Aspectos de validación de cada Item

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
4	ACUERDO	APLICABLE

vi. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

Dimensiones / Items			Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
N°	Resistencia 210 - 280kg/cm ²	Porcentajes (%)	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Comprensión	8	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			X		X		X		X
1	Comprensión	12	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	22	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad		X		X			X		X
1	Comprensión	32	X		X		X		X	
2	flexión		X		X		X		X	
3	tracción		X		X		X		X	
4	Módulo elasticidad			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: Yonathan Jesus Monteza Garrido

Especialidad: Ing. Civil


Ing. Yonathan Jesus Monteza Garrido
Reg. CIP N° 247632
Ingeniero Civil

**Anexo 14. INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN ESTADÍSTICA CON CRITERIO
JUECES EXPERTOS Y CRITERIO MUESTRA PILOTO**

**INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y
CRITERIO MUESTRA PILOTO**

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO CON EL USO DE LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO

	Claridad				Contexto			
	Compresión	Flexión	Tracción	MOE	Compresión	Flexión	Tracción	MOE
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	5	5	5	4	5
n	5							
c	2							
V de Alken por preg=	1	1	1	1	1	1	0.8	1
V de Aiken por criterio	1				0.95			

	Congruencia				Dominio del constructo			
	Compresión	Flexión	Tracción	MOE	Compresión	Flexión	Tracción	MOE
JUEZ 1	1	1	1	0	1	1	1	0
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	0	1	1	1	1
s	5	5	5	3	5	5	5	4
n								
c								
V de Aiken por preg=	1	1	1	0.6	1	1	1	0.8
V de Aiken por criterio	0.9				0.95			

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

0.95

Luis Arturo Montenegro Canacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DEL EDUCACIÓN
 COESPE 262

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE
CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO CON EL USO DE
LADRILLOS TRITURADOS COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO GRUESO**

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,947	10

	Fc	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Comprensión		,786	,941
Flexión	210 Kg/cm ²	,866	,937
Tracción		,866	,937
MO		,866	,937
Comprensión			,866
Flexión	280 Kg/cm ²	,786	,941
Tracción		,786	,941
MO		,866	,937

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		4,067	2	2,033		
Intra sujetos	Entre elementos	4,667	9	,519	4,828	,002
	Residuo	1,933	18	,107		
	Total	6,600	27	,244		
Total		10,667	29	,368		

En las tablas se observa que, el instrumento es sobre caracterización mecánica del concreto con el uso de ladrillos triturados como reemplazo del agregado grueso es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).


 Luis Arturo Montenegro Canales
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DL. EDUCACIÓN
 COESPE 202

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	4,067	2	2,033		
Intra sujetos					
Entre elementos	4,667	9	,519	4,828	,002
Residuo	1,933	18	,107		
Total	6,600	27	,244		
Total	10,667	29	,368		

Media global = 4,667