



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

**“Caracterización Física y Mecánica del Mortero
Producido con Ladrillos y Vidrio Reciclado Como
Reemplazo del Agregado Fino”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) CIVIL**

Autores:

Bach. Alarcon Choquehuanca, Luz Mirely

<https://orcid.org/0000-0002-0886-0211>

Bach. Chuquicahua Medina, Jhonatan

<https://orcid.org/0000-0002-6674-0904>

Asesor(a):

Mag. Chilon Muñoz Carmen

<https://orcid.org/0000-0002-7644-4201>

**Línea de Investigación:
Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

Pimentel –Perú

2023

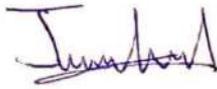
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la **DECLARACIÓN JURADA**, somos egresado (s) del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

“CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO”

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Alarcon Choquehuanca Luz Mirely	DNI: 74828266	
Chuquicahua Medina Jhonatan	DNI: 76234238	

Pimentel, 26 de noviembre de 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

Caracterización Física y Mecánica del Mortero Producido con Ladrillos y Vidrio Reciclado Como Reem

AUTOR

Alarcon Choquehuanca Mirely

RECuento DE PALABRAS

17516 Words

RECuento DE CARACTERES

83468 Characters

RECuento DE PÁGINAS

84 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.0MB

FECHA DE ENTREGA

Dec 8, 2023 11:02 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 8, 2023 11:03 PM GMT-5

● **19% de similitud general**

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

- 17% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

**“CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO
CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL
AGREGADO FINO”**

Aprobación del Jurado

MAG. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL

Presidente de Jurado de Tesis

MAG. RUIZ SAAVEDRA NEPTON DAVID

Secretario de Jurado de Tesis

MAG. CHAVEZ COTRINA CARLOS OVIDIO

Vocal de Jurado de Tesis

Dedicatoria

A Dios

Este presente trabajo va dedicado primordialmente a Dios, por permitirnos llegar a esta etapa de la vida, por brindarnos salud, fuerza y decisión para que logremos cumplir con las exigencias de los estudios. Fue un camino largo, en la que se hizo sacrificios para lograr la meta planteada, pero esto generó cambios en nuestra vida convirtiéndonos en mejores personas que lucha por cumplir sus objetivos.

A mi familia

Va dedicada a nuestra familia, que nos brindaron su incondicional apoyo tanto económico y moral durante este proceso, en particular a nuestros padres y hermanas que siempre estuvieron pendientes de nuestro bienestar físico y mental, siempre brindándonos su apoyo incondicional y desinteresado para lograr cumplir nuestras metas planteadas que estamos a punto de lograr.

A mis docentes

Va dirigido también a los ingenieros docentes que estuvieron presentes en nuestros años de estudios, compartiendo sus conocimientos y experiencias respecto a la carrera profesional y de la vida, nos guiaron durante el proceso universitario y también en la elaboración de nuestra tesis.

Alarcon Choquehuanca Luz Mirely

Chuquicahua Medina Jhonatan

Agradecimiento

Primeramente, damos las gracias a Dios; por protegernos, bendecirnos y permitirnos llegar a esta etapa de la vida una meta más a ser cumplida junto a nuestra familia y amigos. Fue gracias a él que nos permitió tener el coraje para continuar y estar a punto de permitirnos obtener nuestro título profesional.

A nuestra familia por su apoyo infinito y desinteresado que siempre nos brindaron y que siempre velaron por nuestro bienestar. Ellos una parte importante en este logro por lo que siempre tendrán nuestro aprecio, cariño, respeto y amor incondicional y nuestros agradecimientos infinitos.

A todos los docentes que nos acompañaron en nuestra etapa de formación profesional, compartiendo su conocimientos y experiencias para formarnos profesionalmente.

A nuestros compañeros que compartimos las aulas y nos apoyamos. A los amigos que siempre nos apoyaron y alentaron y que pasamos momentos bastante agradables, esperando que esas amistades perduren.

Alarcon Choquehuanca Luz Mirely

Chuquicahua Medina Jhonatan

Índice

Dedicatoria	V
Agradecimiento.....	VI
Índice de tablas	VIII
Índice de figuras	X
Resumen	XII
Abstract.....	XIII
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3. Hipótesis	21
1.4. Objetivos	21
1.5. Teorías relacionadas al tema	22
II. MATERIAL Y MÉTODO	36
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.	36
2.2. Variables, Operacionalización.....	37
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección 40	
2.4. técnicas e instrumentos de recolección, validez y confiabilidad 42	
2.5. procedimiento de análisis de datos.....	43
2.6. Criterios éticos	71
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	72
3.1. Resultados	72
3.2. Discusión	93
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95
4.1. Conclusiones	95
4.2. recomendaciones.....	96
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS.....	105

Índice de tablas

Tabla I. Ración de muestra para la realización de prueba de porcentaje de contenido de humedad.....	24
Tabla II. Resistencia mínimas a la compresión de piezas.	32
Tabla III. Espesor de las paredes de las unidades de albañilería.....	33
Tabla IV. Tabla resumen de la metodología cuasi experimental.....	36
Tabla V. Operacionalización de las variables independientes.	38
Tabla VI. Operacionalización de variable dependiente.	38
Tabla VII. Número de muestras que serán sometidas a ensayos en proporción 1:4, para determinar la muestra patrón adicionando ladrillo reciclado.	40
Tabla VIII. Número de muestras que serán sometidas a ensayos en proporción 1:4, muestra de porcentaje óptimo de LR y los porcentajes de vidrio reciclado.	41
Tabla IX. Granulometría y Fineza de los agregados finos	72
Tabla X. Peso unitario suelto y compactado del agregado fino	73
Tabla XI. Peso específico y absorción del agregado fino de las distintas canteras	74
Tabla XII. Contenido de humedad del agregado fino de las distintas canteras.	74
Tabla XIII. Recopilación de los datos del agregado fino proveniente de la cantera La Victoria.	74
Tabla XIV. Granulometría y Fineza del Ladrillo y Vidrio Reciclado	75
Tabla XV. Resumen de resultados de ensayos realizados al ladrillo reciclado (LR) y vidrio reciclado (VR).	76
Tabla XVI. Variación dimensional de la und. de albañilería.	77
Tabla XVII. Alabeo de las distintas unidades de albañilería.	77
Tabla XVIII. Porcentaje de área de vacíos.....	78
Tabla XIX. Ensayos de Absorción, Succión y Resistencia a la Compresión	78
Tabla XX. Resumen de los resultados del ladrillo Lark-seleccionado.....	79
Tabla XXI. Diseño de mezcla de mortero patrón y mortero con adición de Ladrillo Reciclado.....	80
Tabla XXII. Diseño de mezcla de mortero adicionado LR óptimo más vidrio reciclado.....	80

Tabla XXIII. Dosificación volumétrica apropiada según E.070.....	123
Tabla XXIV. Porcentajes de la graduación de la arena.....	123
Tabla XXV. Cantidad de muestra del árido para realizar el ensayo de absorción	124
Tabla XXVI. El mortero y su clasificación según la densidad que poseen.	124

Índice de figuras

Fig. 1. Especificaciones de asentado en muro de albañilería o mampostería.	29
Fig. 2. Albañilería confinada	30
Fig. 3. Albañilería armada	30
Fig. 4. Detalles de la albañilería reforzada o estructura	31
Fig. 5. Falla en muros confinado, construido con albañilería hueca.	34
Fig. 6. Unidades de albañilería huecas	34
Fig. 7. Unidades de albañilería hueca, sólidas y macizas	35
Fig. 8. Diagrama de flujo.....	44
Fig. 9. Cantera La Victoria-Pátapo-Lambayeque	45
Fig. 10. Marcas de unidades de albañilería analizadas.	46
Fig. 11. Triturado de ladrillo reciclado	46
Fig. 12. Tamizado del ladrillo triturado	46
Fig. 13. Limpieza de las botellas.....	47
Fig. 14. Trituración del vidrio.....	47
Fig. 15. Análisis granulométrico al agregado fino.	48
Fig. 16. Análisis granulométrico del ladrillo	49
Fig. 17. Análisis granulométrico del vidrio.....	49
Fig. 18. Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.....	50
Fig. 19. Peso unitario suelto del ladrillo.	51
Fig. 20. Peso unitario compactado del vidrio.	51
Fig. 21. Saturación de los materiales a. Agregado fino, b. ladrillo reciclado triturado, c. vidrio reciclado triturado.	53
Fig. 22. Muestra de arena y ladrillo puesta al horno por 24 horas.	54
Fig. 23. Medida de las dimensiones de las superficies de los ladrillos (Cerámicos Lambayeque, Lark, Sipán y Master).....	55
Fig. 24. Ladrillo llenado con arena para determinación del área de vacíos.	56
Fig. 25. Pesado de unidades de ladrillos después de la saturación por 24 horas.	57
Fig. 26. Ladrillos puestos al horno por 24 horas.	58
Fig. 27. Refrentado de los ladrillos para ensayo de compresión axial.	59
Fig. 28. Medida de los diámetros del mortero en la mesa de flujo.	60
Fig. 29. Compresión en cubos de mortero de 50mm.	62

Fig. 30. Resistencia a la flexión en barras de mortero	63
Fig. 31. Prismas de mortero ensayados a los 28 días	64
Fig. 32. Molde de briquetas	64
Fig. 33. Resistencia a la tensión ensayado a los 28 días.	65
Fig. 34. Pilas refrentadas para ensayo a compresión axial.....	66
Fig. 35. Ensayo de compresión axial a pilas de albañilería.....	66
Fig. 36. Asentado de 3 unidades de ladrillo (pilas).	68
Fig. 37. Pila ensayada, adherencia a la flexión los 28.	68
Fig. 38. Muretes elaborados para ensayo de compresión diagonal.....	70
Fig. 39. Compresión diagonal en muretes de albañilería.....	70
Fig. 40. Curva granulométrica del agregado fino, la Victoria-Pátapo.....	73
Fig. 41. Resultados de fluidez del mortero patrón, mortero LR y mortero LR+VR.	81
Fig. 42. Resultados de resistencia a la compresión del mortero patrón y mortero con Ladrillo reciclado del 10, 15, 20 y 25%, de dosificación 1:4.....	82
Fig. 43. Resultados de resistencia a la compresión del mortero óptimo LR +vidrio reciclado.....	83
Fig. 44. Resultado del ensayo de resistencia a la flexión con mortero patrón y mortero con LR.....	84
Fig. 45. Resultado del ensayo de resistencia a la flexión del mortero óptimo más VR.	85
Fig. 46. Resultado de la resistencia a la tensión del mortero patrón y mortero con LR.....	86
Fig. 47. Resultado de la resistencia a la tensión del mortero óptimo LR+ vidrio reciclado.....	87
Fig. 48. Resistencia a la compresión axial adicionando ladrillo reciclado	88
Fig. 49. Resistencia a la compresión axial del LR óptimo + Vidrio reciclado. ..	89
Fig. 50. Adherencia por flexión del mortero estándar y con adición de LR.	90
Fig. 51. Adherencia por flexión del óptimo LR + vidrio reciclado.	91
Fig. 52. Resistencia a la compresión diagonal de muretes con mortero estándar y mortero experimental adicionando ladrillo y vidrio reciclado.....	92

Resumen

La integración de ladrillo y vidrio reciclado como sustituto parcial del agregado fino en morteros supone un impacto positivo en las propiedades físico-mecánicas, por ello el uso de estos busca mejorar las características del mortero, al emplear estos materiales reciclados triturados puede aumentar su resistencia y trabajabilidad, disminuyendo las fisuras. Se diseñó un mortero con dosificación 1:4 con lo que se elaboró especímenes con adición de ladrillo reciclado en un 10%, 15%, 20% y 25%, en los que se obtuvo el porcentaje óptimo que dio como resultado el 10%LR, el cual se trabajó unido con el vidrio reciclado en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% elaborando especímenes de mortero que fueron ensayados a los 3, 7 y 28 días de curado. Esta investigación tiene por objetivo evaluar la caracterización física y mecánica del mortero producido con ladrillos y vidrio reciclado como reemplazo del agregado fino, en la que se evaluó la fluidez, resistencia a la compresión, flexión y tensión del mortero, también se elaboraron pilas y muretes de albañilería para ensayos de compresión axial, adherencia a la flexión y compresión diagonal. Los resultados mostraron incremento en la resistencia a la compresión de 12.27%, flexión en un 6.92%, tensión con 9.76% con adición de 10LR+10%VR. Por lo que se puede determinar que la adición de ladrillo y vidrio reciclado contribuye a la mejora de las propiedades mecánicas, siendo una alternativa de agregado fino parcial del mortero.

Palabras claves: Mortero, ladrillo reciclado, vidrio reciclado, resistencia mecánica.

Abstract

The incorporation of recycled brick and glass as a partial substitute for fine aggregate in mortars has a positive impact on the physical and mechanical properties, therefore the use of these materials seeks to improve the characteristics of the mortar, by using these crushed recycled materials can increase its strength and workability, reducing cracks. Mortar was designed with a 1:4 dosage with which specimens were made with the addition of 10%, 15%, 20% and 25% recycled brick, in which the optimum percentage was obtained, resulting in 10%LR, which was worked together with the recycled glass in percentages of 5%, 10%, 15% and 20%, making mortar specimens that were tested at 3, 7 and 28 days of curing. The objective of this research is the physical and mechanical characterization of the mortar produced with bricks and recycled glass as a replacement for fine aggregate, in which the fluidity, compressive, flexural and tensile strength of the mortar were evaluated, and masonry piles and walls were also prepared for axial compression, flexural adherence and diagonal compression tests. The results showed an increase in compressive strength of 12.27%, flexural strength of 6.92%, and tensile strength of 9.76% with the addition of 10LR+10%VR. Therefore, it can be determined that the addition of brick and recycled glass contributes to the improvement of the mechanical properties, being a partial fine aggregate alternative to mortar.

Keywords: mortar, recycled brick, recycled glass, mechanical strength

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En las últimas décadas las industrias de la construcción han producido una cantidad relativamente alta de residuos lo que sería un impacto negativo con respecto a la gestión de residuos y al medio ambiente, en Europa al año se produce un aproximado en residuos de construcción y demolición de 320 a 380 millones de toneladas, es por ello que estos residuos son una preferencia en la industria de la construcción de modo que estos residuos se conviertan en agregados [1]; en la que [2] concuerdan que la demolición de edificaciones antiguas hace que existan residuos en inmensas cantidades, generados por la construcción en China se dice que alcanza unos 1.800 millones de toneladas.

Hacen mención que los residuos de construcción y demolición el 87% de estos son ladrillos de arcilla [3]. [4] También mencionan que China actualmente se enfrenta a graves problemas medioambientales en la que sobresale respecto a estos residuos, generando de esta manera miles de millones de toneladas cada año ocupan una proporción considerable. también hacen mención que en algunos países del sur de Asia no disponen de muchos áridos naturales para poder realizar sus respectivas construcciones de concreto. Es por ello que los ladrillos que se obtienen de las estructuras demolidas son una opción como agregados ya que estos son los que ocupan alrededor de 60-85% del volumen total del concreto [5].

Los RCD representan la mayor cantidad de desechos sólidos urbanos [6]. Con la reducción de los costes de producción y la creciente escasez de recursos naturales, la búsqueda del desarrollo sostenible ha intensificado el estudio de la reutilización de materiales de desecho para para minimizar el impacto ambiental [7]. Actualmente el concreto y el mortero es una de las mezclas más usadas en el ámbito de la construcción y buscando una forma de reducir los residuos dados de las construcciones con la utilización de agregados reciclados como parte del desarrollo en una dirección ecológica y económica [8]. Los residuos de ladrillos durante la fabricación o en las construcciones de las obras civiles y demoliciones son producidos a grandes masas en la que estos se reutilizarán como sustituto de una gran parte de los áridos naturales [9].

Según los datos publicados en 2019, en los últimos 15 años, el consumo en la UE (Unión Europea) de productos envasados en vidrio aumentó un 39%, mientras que el reciclaje de vidrio aumentó un 139% y la tasa media de reciclaje de envases de vidrio en la UE se estabilizó en un 76%, es por ello que la incorporación de vidrio triturados como sustituto de los áridos naturales en el mortero y el hormigón representa un impacto positivo en el medio ambiente [10].

Los residuos de vidrio representan aproximadamente el 7% de los 200 millones de toneladas de residuos sólidos generados en todo el mundo, según estimaciones de las Naciones Unidas [11]. A diferencia de otros productos de desecho, los residuos de vidrio no son degradables, por lo que supone una gran carga para el medio ambiente, en la que también concuerda [12] diciendo que brinda una presencia no estética y representa un peligro real para la seguridad de cualquier ser vivo. El vidrio puede causar una grave contaminación ambiental (contaminación del aire, del suelo y del agua) por ser no biodegradable.

Normalmente, en Vietnam, los residuos de vidrio tienen un alto reciclar y reutilizar como ingrediente de materiales de construcción. Los residuos de vidrio pueden ser molidos en varios tamaños y utilizarse como sustituto de los áridos finos y gruesos [13]. Cada año, Vietnam agota en el medio ambiente alrededor de 1.600.000 toneladas de residuos de vidrio. [14] Aunque gran parte del vidrio de desecho se recicla para fabricar nuevos productos de vidrio, una gran proporción todavía se envía al vertedero.

Los residuos de demolición de las distintas estructuras son de los principales problemas en todo el mundo, así como también en la ciudad de Chiclayo, entonces como manera de resolver esta situación ambiental se está empleando la reutilización de los materiales de demolición siendo una manera atractiva y económica como reemplazantes de los agregados finos [15]. Son pocos los países en la que se toma importancia el reciclado de los ladrillos que se dan debido a la demolición de algunas estructuras que en su gran mayoría son desechados en los basureros municipales. [16].

Malek et al. [17] en su investigación “Efecto de la adición de vidrio usado como reemplazo del agregado fino sobre las propiedades del mortero” evaluando la posibilidad de utilizar arena de vidrio fabricado con desperdicios de botellas como reemplazo del agregado fino en el mortero. El método experimental se dio en cuatro proporciones diferentes de vidrio en peso de agregado fino en 5%,

10%, 15% y 20%, evaluando su resistencia a la tracción, flexión y compresión, teniendo como resultado que al incrementar el contenido de vidrio en el agregado fino la densidad del mortero disminuía y que al emplear porcentajes de 5 al 20% se obtienen mejoras en las propiedades mecánicas, la máxima resistencia a compresión conseguida frente a mortero es del 29% y la resistencia a flexión es del 14%. Concluyendo, que la adición parcial de vidrio contribuye en el aumento de las propiedades mecánicas del mortero.

Cabera et al. [18] En su investigación “Propiedades mecánicas y de deformación básica del mortero con vidrio reciclado como reemplazo de agregado fino” estuvo orientada a determinar el comportamiento físico y mecánica del mortero de dosificación de 1: 4 con sustitución de 0%, 15%, 30%, 60% y 100% de la arena por vidrio reciclado. La metodología fue realizar muestras de mortero en cubos y vigas de 4cm x 4cm x 16cm adicionando porcentajes de vidrio. Teniendo como resultados que el vidrio triturado posee una absorción mucho menor a diferencia del agregado natural fino; pero al combinarse estos dos elementos la cantidad de agua requiere un incremento para que posea una fluidez adecuada. En la que obtuvieron el valor más elevado con una resistencia a compresión de 177.64 kg/cm² con reemplazo de vidrio en un 15%. Se concluyó que las propiedades mecánicas resultantes en la investigación con respecto al estándar son mayores que todos los porcentajes incluidos de vidrio.

Asa et al. [19] en su investigación “Una investigación del comportamiento mecánico del hormigón que contiene vidrio triturado” estima las propiedades de las mezclas de mortero que contienen diferentes volúmenes de residuos de vidrio como sustitutos de los áridos finos, haciendo el uso de 12 mezclas para el alcance del objetivo, para la resolución de la resistencia a la compresión realizaron en un número de 144 cubos de mortero y el ensayo de tracción y el porcentaje de agregado de vidrio reciclado se midió mediante un procedimiento de ensayo y error utilizando pruebas de asentamiento. Los resultados a los siete días fue la disminución respecto a la resistencia de compresión que osciló entre el 9,1% y el 20,8% para las mezclas con áridos de vidrio entre el 5% y el 20% por volumen de agregado fino. Concluyendo que la reducción de la compresión

podría deberse a una débil unión entre la pasta de cemento y el vidrio causada por la superficie lisa del vidrio.

Gorospe et al. [20] en su investigación “Propiedades de durabilidad de las superposiciones del mortero con agregados de vidrio” orientada a determinar los beneficios del uso de vidrio en la reducción del agrietamiento del mortero, la metodología empleada para estatuir la resistencia con respecto a la compresión de mortero con muestras de 50 mm. Las probetas se curaron durante 28 días. Los resultados del estudio experimental sugieren que los agregados de vidrio son eficaces para reducir la tasa de formación de grietas en un 98% cuando se utiliza la sustitución total del vidrio y que el acrecentamiento del agregado de vidrio reduce la resistencia global a la compresión. Concluyendo que los agregados de vidrio son eficaces para reducir significativamente la formación de grietas asociadas a la contracción plástica.

Lu et al. [21] En su investigación “reciclaje sinérgico de residuos de vidrio y áridos reciclados en morteros de cemento: comportamiento físico, durabilidad y microestructura” su objetivo es utilizar conjuntamente estos dos áridos de desecho en lugar de los áridos finos naturales para desarrollar productos de construcción funcionales y duraderos. Su método empleado es experimental en la que se determinara las propiedades mecánicas y análisis microestructural del mortero adicionando vidrio reciclado y áridos finos reciclados, en la que los resultados experimentales mostraron que la reutilización sinérgica de agregados y vidrio reciclado en morteros de cemento era factible tanto en el aspecto mecánico como también en la durabilidad. Concluyeron que el uso combinado de agregados y vidrio reciclado fue beneficioso para mejorar la adhesión, la compresión y el aumento de la micro dureza de la zona en la proximidad del árido.

Joder et al. [22] En su investigación “Propiedades del mortero con ladrillos de arcilla de desecho como árido fino” teniendo como propósito precisar las propiedades físicas, mecánica y microestructural del mortero con ladrillo de desecho, su método fue determinar la resistencia entre el mortero estándar y el mortero con ladrillo en un 30%, con muestras de mortero de prisma realizando pruebas de compresión y flexión a los 3, 7 y 28 días. Teniendo como resultado que el rendimiento del mortero con ladrillo con respecto a la flexión y compresión menor a 50% es prácticamente la misma que la del mortero de referencia. En la

que concluyeron que el contenido de agua y la porción de ladrillo triturado tienen una ascendencia significativa en la resistencia del mortero.

Bektas et al. [23] En su investigación “Efectos del agregado de ladrillos de arcilla triturados sobre la durabilidad del mortero” teniendo como objetivo indagar los impactos del ladrillo de arcilla reciclado, aprovechando como parte del agregado fino, sobre la durabilidad del mortero. Realizando ensayos en la que verifiquen los efectos sustitución del ladrillo en la fluidez del mortero, la compresión y flexión sustituyendo en un 10% y 20% a la arena. Los resultados señalaron que mientras aumentaba el rango de sustitución del ladrillo, se reducía la fluidez del mortero y que al adicionar 25% de ladrillo disminuye la resistencia hasta en un 30%. Concluyeron que el 10% y el 20% de sustitución de ladrillos no tuvieron ningún efecto negativo con respecto a la compresión o flexión del mortero.

Alducín et al., [10] En su investigación “Comportamiento de morteros a base de vidrio reciclado como árido mediante ensayos de descomposición acelerada (ADT)” orientada a tasar el comportamiento del mortero con vidrio triturado. La metodología empleada para determinar la resistencia mecánica a la compresión a los 28 días, para la evaluación de las resistencias se elaboraron especímenes de 40 x 40 x 160 mm y cubos de 40 x 40 x 40 mm. Los resultados de la diferencia de morfología entre los agregados naturales y los de vidrio permitió comprobar cómo la mayor irregularidad de los granos de arena natural ha favorecido la degradación y la consiguiente aparición de microfisuras. Concluyendo que la adición del agregado de vidrio en porcentajes mínimos mejora la resistencia mecánica del mortero.

Raini et al. [24] En su investigación “Evaluación de propiedades de morteros combinando residuos de hormigón y ladrillo como árido fino” teniendo como propósito estatuir la posibilidad del uso de los residuos de las muestras de hormigón y residuos de ladrillos, como alternativa a los áridos finos naturales en la producción de mortero de cemento. Teniendo como método diseñar mezcla de mortero agregando agregado fino reciclado en un 0%, 15%, 30%, 45% y 90%, los resultados de los valores del ensayo de asentamiento de todas las mezclas de mortero presentan una disminución sistemática del asentamiento a la medición de incremento de agregado reciclado en la mezcla y que al 15% no tiene un impacto negativo en las propiedades mecánicas del mortero. Concluyen

que las propiedades físicas, microestructurales y mineralógicas del árido fino natural son distintas al árido fino reciclado, pero no tienen impacto negativo.

Janotka et al. [25] en su investigación “Diseño de hormigón elaborado con residuos de ladrillo reciclado y su desempeño ambiental” orientado a la utilización de los residuos de ladrillo reciclado como sustituto parcial de agregados naturales, la metodología empleada fue determinar la consistencia de los hormigones frescos con la tabla de fluidez o por el de asentamiento, determinando las propiedades a los 28 y 90 días de edad del hormigón; teniendo como resultados que la incorporación de ladrillo reciclado en un 15% no afecta negativamente el rendimiento mecánico del mortero sino más bien tiene un impacto positivo y este se puede dar hasta con un adicionamiento del 20%. Concluyendo que la adición de ladrillo hasta en un 20% influye positivamente en el mortero.

Thaickavil et al. [26] en su investigación “Evaluación del comportamiento y resistencia de prismas de mampostería” teniendo como propósito analizar el comportamiento de agrietamiento y la resistencia de la compresión de prismas de albañilería, la metodología fue la elaboración de 192 prismas de mampostería de ladrillo de arcilla que son destinadas 3 para cada día y tipo de ensayo, con dosificaciones de 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6, teniendo como resultados que la resistencia a la compresión alcanzó 146.50 Kg/cm^2 con ladrillos de arcilla y los valores de 362 Kg/cm^2 , 178.45 Kg/cm^2 , 144.80 Kg/cm^2 y 138.68 Kg/cm^2 según las dosificaciones, concluyeron que la resistencia de los prismas son proporcionales a la resistencia del ladrillo y también el mortero.

Ruiz. [27] En su investigación “Resistencia a compresión y capacidad de absorción del mortero al reemplazar agregado fino por ladrillo, cerámica y teja de arcilla reciclados-Cajamarca 2018” teniendo como propósito la determinación de la resistencia a la compresión y capacidad de absorción que posee el mortero al colocar ladrillo, teja de arcilla y cerámica con el 10% y 20% como reemplazo del agregado fino. La metodología se dio sometiendo a pruebas las muestras para la comparación de propiedades físico-mecánicas y se realizará una semejanza de resistencia a la compresión con respecto a la absorción. Como resultados se tiene que el mortero con el 10% es más resistente que el resto a los 7, 14 y 28 días. Se concluye que los morteros con agregados reciclados

tienen una menor resistencia a la compresión, pero si cumplen con la Norma E.070 con un valor de $f'_c = 13.72 \text{ MPa}$ (140 kg/cm^2).

Contreras et al. [28] en su investigación "Influencia de la cantidad adicionada de vidrio de desecho en reemplazo de agregado fino, sobre la densidad, absorción y resistencia a la compresión en mortero y pilas de albañilería" planteándose determinar la influencia de la proporción de vidrio con respecto a la densidad, la absorción y resistencia a la compresión existente en el morteros y pilas, teniendo como resultado que su resistencia en el aspecto de compresión tuvo 33.39 MPa como valor máximo del mortero con el empleo con un 20% de adición de vidrio de desecho y que el 20% de vidrio para la elaboración de las pilas alcanzó 4.48 MPa . Llegando a la conclusión que la incorporación del vidrio ayuda a mejorar de manera significativa con respecto a la densidad, aguante a la compresión en pilas y mortero.

Muñoz y Mendoza [29] En su investigación "Diseño de mortero de mampostería incorporando vidrio reciclado triturado" y tiene por objetivo realizar el diseño de un mortero para albañilería haciendo uso del vidrio reciclado triturado, la metodología empleada fue elaborar un mortero estándar y otro con reemplazo del agregado fino por vidrio en adiciones del 5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30% de dosificaciones 1:3.5, 1:4, 1:5 y 1:6, elaboró cubos y vigas para ensayos de compresión y flexión, también se elaboraron pilas y muretes de albañilería. Teniendo como resultados a los 28 días que en un 25% de adición de vidrio en el mortero posee una compresión de 249.94 Kg/cm^2 y flexión de 39.14 Kg/cm^2 y que en muretes hubo un aumento de la resistencia en 33.69% con respecto al patrón. Concluyen que el vidrio ayuda a mejorar las características del mortero en especial en la parte mecánica.

La investigación actual busca un grado de impacto positivo a la sociedad así como medio ambiente en los proyectos de construcción, estableciendo la reutilización del ladrillo y vidrio reciclado como reemplazo de agregado fino que contribuirá en mejorar las propiedades mecánicas del mortero, impactando de manera positiva al desarrollo de nuevos morteros, con menor explotación de canteras, ya que si se reemplaza parcialmente en cantidades adecuadas el agregado fino por el ladrillo y vidrio reciclado el mortero tiene una excelente resistencia mecánica y trabajabilidad.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye en las propiedades físico- mecánicas del mortero haciendo uso del ladrillo y vidrio reciclado?

1.3. Hipótesis

La integración del ladrillo y vidrio reciclado como reemplazo parcial del agregado fino, puede proporcionar mejora en las propiedades físico- mecánicas del mortero manteniendo sus requisitos adecuados de dosificación 1:4.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Evaluar la caracterización física y mecánica del mortero producido con ladrillos y vidrio reciclado como reemplazo parcial del agregado fino.

Objetivos Específicos

- ✓ Realizar el estudio de las propiedades físico-mecánicas que posee el agregado fino natural, ladrillo reciclado, vidrio reciclado y unidades de albañilería.
- ✓ Realizar diseño de mortero patrón con dosificaciones de 1:4.
- ✓ Determinar las características físicas y mecánicas del mortero convencional y con adición del 10%, 15%, 20% y 25% de LR más (5%, 10%, 15%, y 20%) de vidrio reciclado.
- ✓ Determinar el óptimo porcentaje de contenido de ladrillo reciclado más la adición del vidrio reciclado, para morteros de dosificación 1:4.
- ✓ Verificar si la adición del ladrillo y vidrio reciclado como reemplazo parcial del agregado fino mejoran a las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Mortero

El mortero está determinado como una mezcla de aglutinantes (cemento Portland y/u otros agentes cementantes), en la que se emplea materiales de relleno como son (árido fino o arena), agua y posiblemente aditivos, que tienen propiedades físicas y mecánicas al endurecerse que son bastantes similares a las propiedades que presenta el concreto, el mortero es utilizado para la mampostería, mejor dicho unión de bloques para la construcción de muros o muretes o también para cubrirlos a lo que se conoce como tarrajeo [30]. En ANEXOS III, en la **Tabla XXIII**, se detalla la dosificación volumétrica del mortero según sus usos.

Materiales para el mortero

Cemento: Es un conglomerante, obteniéndose por la pulverización de clinker portland con materiales que, pese a que carecen de propiedades hidráulicas o puzolánicas, aun así, mejoran la plasticidad y retenimiento de agua. [31]

El cemento es un tipo de conglomerante y este al estar en contacto con el agua se forma una pasta en la que permite trabajar y darle distintos usos ya que es moldeable y tiene propiedades adherentes Xin et al. [32].

Características químicas del cemento.

Silicato Tricálcico: estos están presentes en el Clinker y es el principal factor que influye en la resistencia prematura y de la hidratación del cemento. [33]

Silicato Dicálcico: este posee una hidratación menor a tricálcico y es el principal causante de la resistencia subsiguiente de la pasta de cementosa. [33]

Aluminato Tricálcico: este al estar en contacto con el agua reacciona de manera rápida y en el proceso de fabricación se hace una combinación con aditivo para tener control con respecto al tiempo de fraguado. [33]

Aluminio-Ferrito tetra cálcico: tiene influencia respecto a la velocidad de hidratación y de manera secundaria influye también en el calor de hidratación. [33]

Clasificación y uso.

Las propiedades que posee cada uno de los cementos portland. [31]

Tipo I: Este suele ser de uso generalizado, se utiliza cuando la aleación en la que no hay propiedades propias existentes.

Tipo II: Este suele ser de uso general, en la que están especificadas la existencia de una hidratación moderada o de resistencia a los sulfatos.

Tipo III: Es empleado en trabajos que requieren elevados aguantes preliminares.

Tipo IV: Se usa en trabajos que requiera mínimo calor de hidratación

Tipo V: Este es utilizado cuando se necesita un alto soporte a los sulfatos.

Agua: El agua dentro de la producción del concreto cumple un rol de suma importancia ya que la adecuada aplicación en la cantidad requerida determina la durabilidad del concreto. [34]

Agregados: Los áridos son materias inactivas de carácter granular, también conocidos como materiales pétreos las cuales suelen ser naturales o artificiales. [35]

Clasificación según:

Su procedencia

“Árido natural” estos se encuentran en fuentes naturales ya sea en los ríos o canteras, denominados como arena y grava, también se denomina natural a las piedras chancada, “Árido manufacturado” estos vienen a ser los previamente escogidos por procesos mecánicos a partir de los agregados naturales y los “Árido reciclados” son obtenidos ya después de haberse usado en algún proyecto civil en la que se lo reutiliza para darle nuevo uso formando parte de un agregado [29].

Su tamaño

Los áridos están divididos tanto en finos y gruesos; los agregados finos que se les denomina así a los que pasen por el tamiz N°4, lo que quiere decir que su granulometría posee una magnitud menor a 4.75 mm como es el caso de la arena. [34]

Agregado Fino: Son los materiales que provienen de la dispensación de rocas que pueden ser de manera artificial o naturalmente, en la que estos pasan por el tamiz N°4 es decir (4.75mm) y deberán retenerse en el tamiz N°200 (74um). Siendo el tamaño y morfología del agregado fino [36]. Se visualiza en el ANEXO III, **Tabla XXIV**, donde se detallan los porcentajes de la arena que deben pasar por cada malla.

Tamaño máximo: Se hace mención de las moléculas de mayor tamaño que se encuentra retenido en la muestra. [34].

Módulo de fineza (Mf): este se emplea para determinar y conocer el espesor de las partículas de las muestras ensayadas. [35]

Peso unitario.

Sería la densidad de los áridos en total, en la que se toma en consideración el peso de 1 m³ de concreto la cual se define como: la masa del agregado necesaria para llenar un contenedor de un volumen unitario específico (suelto y compactado) [37]

Contenido de humedad

El estudio prescribe la estimación del porcentaje de humedad para la prueba de agregados en la norma ASTM C 566-04, que se realiza a través de una prueba de secado, donde la humedad se considera parte del exterior, al igual que las partículas de muestra, como se visualiza en la Tabla I se muestra la masa representativa según lo establecido en la (ASTM C 566-04)

Tabla I.

Ración de muestra para la realización de prueba de porcentaje de contenido de humedad

Tamaño máximo nominal mm (pulg)^A	Masa de árido min, kg^B
4.75 (0,18) (N°4)	0.50
9.5 (3/8)	1,50
12.5 (1/2)	2.00
19.0 (3/4)	3.00
25.0 (1)	4.00
37.5 (1 1/2)	6.00

50 (2)	8.00
63 (2½)	10.00
75 (3)	13.00
90 (3½)	16.00
100 (4)	25.00
150 (6)	50.00

Nota: muestra la proporción de acuerdo al tamaño máximo nominal y masa de árido.

Absorción

Brinda a ser el aumento de la masa al estar en contacto con algún líquido en este caso el agua, ya que al ingresar al material hace que tenga una mayor masa. [38]

En la **Tabla XXV**, del ANEXO III, se especifica la masa que se requiere para efectuar el estudio mostrado de concorde a la NTP 400.022, ASTM C 128.

Gravedad específica.

También conocida como densidad relativa generalmente se usa para realizar cálculos del volumen ocupado por los áridos, pero siempre se debe considerar volúmenes iguales tanto del material como de la sustancia líquida. Se aplica la densidad relativa, siempre y cuando el agregado está húmedo, mejor dicho, que si posee absorción. Pero si es, al contrario, mejor dicho, para realizar el cálculo cuando el agregado está seco o es lo que suponemos entonces se aplica la densidad relativa. [38]

Propiedades del mortero

Estado fresco

Trabajabilidad: Se mide mientras el mortero está en estado plástico, ya que determina sus propiedades en esa etapa, por el hecho de que se emplea de esa manera en obra. Para que la mezcla pueda llenarse de manera más factible en los moldes y de esa manera obtener un llenado denso y compactado, debe tener suficiente plasticidad. Esta característica ayuda a evitar la separación y da mayor facilidad la trabajabilidad con respecto al acomodo de la mezcla. [39]

Plasticidad: Es lo que permite brindar trabajabilidad ya que es manejable y moldeable. También depende de la consistencia y de la medida de las partículas

de los agregados finos que contenga la mezcla. La plasticidad del mortero o concreto se puede mejorar usando plastificantes [39].

Retención de agua: se diría que viene a ser la capacidad de sujeción del agua que poseen los morteros para que de esa manera se mantenga la trabajabilidad de la mezcla, en la que se puede trabajar evitando que pierda el agua de manera acelerada y así no tener problemas con respecto al fraguado del cemento [39].

Segregación: Se conoce como el que permite la separación mecánica de la mezcla o mejor dicho de los componentes del mortero. La manera de evitarlo es evitar agregar agua en exceso y usando arena que no sea de un tamaño muy grande [39].

Adherencia: Es una medida de la facilidad o resistencia del mortero para deslizarse sobre la superficie de apoyo sobre la que se aplica. Se puede mejorar agregando más cemento y cal y usando finos de arcilla en la arena [39].

Exudación: El proceso de exudación ocurre porque el mortero está compuesto de materiales con diferentes pesos específicos, es por ello que los materiales de mayor peso tienden a asentarse y los materiales que son más livianos (como el agua) se elevan [39].

Fraguado: Es el cambio en el estado físico en la que al estar en estado blando pasa a un estado rígido.

Estado endurecido.

Las cualidades del mortero de albañilería en este estado tienen varias propiedades, tales como:

Adherencia: Este es probablemente el más importante, pero al mismo tiempo también es el más variable e impredecible ya que se ve afectado por una variedad de variables como es el contenido de aire, la cohesión del mortero, el tiempo de colocación en el lugar de la obra e incluso el tipo de mampostería a unir [40].

Extensibilidad y Flujo Plástico: La extensión es el alargamiento máximo de deformación que sufre bajo la fuerza de tracción a la rotura [40].

Durabilidad: La durabilidad está relacionada con la capacidad que posee la mampostería y la resistencia a la inserción del agua, lo que no es un problema realmente, especialmente si los elementos no están expuestos a la congelación, ya que en estos casos es necesario diseñar morteros con propiedades especiales. Por eso, en las pruebas de durabilidad de laboratorio, las muestras se someten a ciclos frecuentes de congelación y descongelación. Lo que aumenta la duración y resistencia al daño. [40]

Resistencia a la compresión: El mortero para que tenga una buena depende mucho del cemento y de la relación de agua – cemento que exista.

El mortero de cemento Portland se puede conocer la resistencia a la compresión con la trituración de muestras de 50 mm de lado hechas de un mortero que constaba de una parte de cemento y 2,75 partes de arena dosificadas en masa. La mezcla debe estar en un rango de $110\pm 5\%$ de fluidez después de golpear 25 veces en 15 segundos en la mesa de flujo. Los cubos curados en moldes en un día, luego deben ser sumergidos en agua hasta la prueba [41]

Residuos reciclados de construcción y demolición.

Estos residuos son conocidos como desperdicios, estos provienen por la destrucción de edificaciones, que pueden ser causadas de manera natural o también provocadas por el hombre [3]

Diferentes investigaciones dan diferentes conclusiones, mencionando que pueden ser realizadas los desperdicios de desprendimiento en las construcciones y demoliciones, siendo oportuno por la gran capacidad que presentan para la construcción. [42].

Agregados de ladrillo reciclado (ALR)

Los residuos y/o desperdicios de las distintas edificaciones, ya sea provenientes de construcciones antiguas o remodelaciones producen alto daño al medio ambiente. Ambos problemas han hecho que se vea alternativas de solución para un mejor aprovechamiento del ladrillo reciclado para estructuras, empleadas tanto para morteros y concreto estructural [43].

Usos del árido de ladrillo reciclado (ALR): El uso de ladrillo triturado como reemplazo del agregado fino (arena) fue analizado y fue clasificado como una opción eco amigable, ya que su participación en la elaboración de estos reduce la contaminación ambiental. [44]

Producción del árido de ladrillo reciclado (ALR): El mortero es una mezcla aglutinante obtenido por curado Mezcla de ligantes, agua, finos y aditivos para mejorar con lo que se mejora la calidad de la mezcla y el mortero. El mortero no contiene agregado grueso ya que este tipo de mezcla se usa en capas finas como son la mampostería, etc. [45]

Cualidades físicas del árido de ladrillo reciclado (ALR): Cuando se habla con ALR se sabe según los estudios que no son lo mismo que los áridos naturales, esto debido al viejo descombro de arcilla que suelen estar unidos al agregado. [46]

Los ALR de áridos reciclados tienen ventajas ya que es más liviano y posee mayor resistencia a elevadas temperaturas. Por otro lado, la absorción de agua es mucho mayor debido a la porosidad elevada de LR, lo que provoca problemas de durabilidad. [47]

Características

Absorción: Vendría a ser el incremento del volumen del agregado en la que el agua tiene relación con los poros de las partículas, en un lapso de tiempo, pero sin incorporar la adherencia del agua en la parte exterior de las partículas, si no se considera el porcentaje de la maza seca. [38]

Densidad: La densidad estipulada como el peso del volumen de mortero endurecido según especifica la norma ASTM C 642. Por lo general, la masa unitaria o densidad de un material vendría a ser el indicador de la resistencia de este. Si se tiene demasiado denso el mortero hay posibilidades de que tenga alta resistencia, siendo opuesto a morteros de menor densidad. Este parámetro es esencial para conocer el contenido de aire que se encuentra atrapado en el mortero [48]. En la que se detalla en el ANEXO III, **Tabla XXVI**, especifican los tipos de mortero y su respectiva masa unitaria.

Vidrio reciclado

Es un material sólido y frágil, que se compone por sílice (SiO_2) en la que es sometida a altas temperaturas con fosfatos y boratos [49].

Propiedades físicas.

Viscosidad: Este carácter es esencial en las fases fabricaciones. Está conceptualizado como la capacidad resistente para fluir. [49]

Densidad: Esta es la contestación de la masa dividida por el volumen. Depende mucho de la composición, la temperatura y la presión [49].

Propiedades mecánicas.

Este material por lo general es duro, posee resistencias a la abrasión y compresión, podríamos decir que es un material resistente al fuego, o rayaduras, pero si se trata de golpes suele ser frágil.

Albañilería o mampostería

Es un conjunto de unidades trabadas o que estén adheridas entre ellas por algún material, estos elementos empleados pueden ser de origen natural que vendría a ser las piedras usadas en su mayoría en la antigüedad, o artificial que lo conforman: (adobe, tapia, bloques y ladrillos). Estos elementos proceden a ser unidos con la mezcla de mortero para realizar construcciones, como viviendas, etc [50].

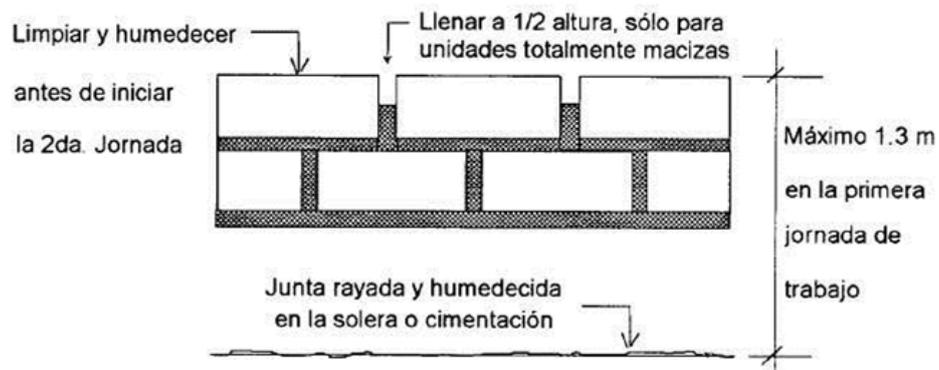


Fig. 1. Especificaciones de asentado en muro de albañilería o mampostería [50].

Albañilería confinada

Este tipo de albañilería cuenta como refuerzos que son un conjunto de elementos verticales horizontales en la que estos son denominados comúnmente como columnas y vigas, a estos se le denomina confinamientos, ya que estos estos son ensamblados primero y luego se procede a verter el concreto en columnas y vigas. Teniendo como función proveer ductilidad al muro [51].

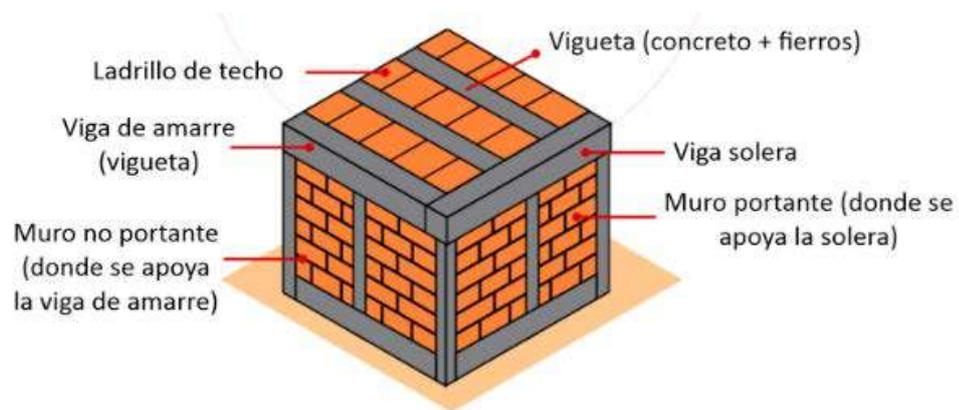


Fig. 2. Albañilería confinada [51]

Albañilería armada

La albañilería armada es un método de construcción que se da con varillas de acero corrugadas como refuerzo, según la norma [52] estas varillas son distribuidas vertical y horizontalmente, adicionando mortero y de esta manera se logra conseguir u muro con una respuesta más conveniente antes esfuerzos recibidos.

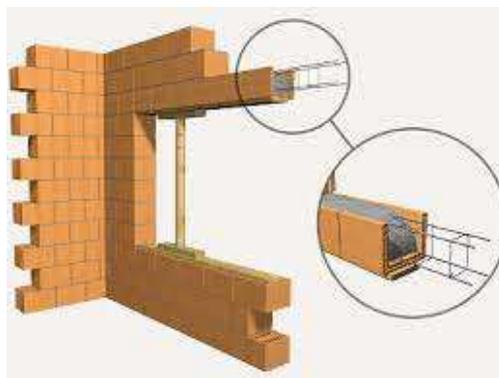


Fig. 3. Albañilería armada [52].

Albañilería no reforzada

Este sistema presenta conducta frágil con respecto al sismo por la poca densidad de muros, en la Norma E.070, mencionan que este tipo de muros no cumple con los criterios mínimos que se establece [50].

Albañilería reforzada

Mencionan que es sistema armado o confinado que están de acuerdo a los requerimientos establecidos en esta misma [52].

Esta está conformada por el concreto, el acero y las unidades de albañilería o mampostería de las diferentes marcas y dimensiones. En la que la respuesta de los muros reforzados ante los sismos está relacionada con la calidad del proceso de construcción, así como también de los materiales empleados. [50]



Fig. 4. Detalles de la albañilería reforzada o estructura [50].

Unidades de albañilería

Estas unidades son elaboradas con diversos materiales algunos pueden ser de arcilla o concreto. Cada uno de ellos son empleados en diversas obras según sus funciones y materiales de fabricación [53].

Cualquier unidad de albañilería debe ser evaluado para verificar si cumple con las especificaciones técnicas descritas en las normas.

Caracterización:

De acuerdo a la [53] del RNE, estas unidades son conocidas por ladrillos, que es con lo que son mayor conocidos, estos pueden proceder de manera artesanal o industrial y también poseen características huecas, tubulares o alveolares.

La absorción presente en los ladrillos hace que succione el agua del mortero cuando están en contacto, es por ello que se da pase a la adherencia que varía según el porcentaje de absorción existente en cada una de las unidades, por ellos es que tanto el ladrillo como el mortero deben ser compatibles para que no se perjudique en la resistencia, las propiedades de adhesión también tienen influencia el ambiente en la que se desarrolla y el proceso constructivo [54].

Tabla II.

Resistencia mínimas a la compresión de piezas.

Tipo de pieza	Resistencia mínima MPa (kg/cm ²)
Tabique macizo de arcilla	6 (60)
Tabique macizo de concreto o arcilla	10 (100)
Tabique hueco de arcilla o concreto	6 (60)
Unidad sólida o multiperforado de concreto o arcilla	10 (100)
Unidad hueca concreto o arcilla	6 (60)

Nota: se muestran las resistencias a la compresión según características de las unidades de albañilería.

Tipos de unidades de albañilería

En el mercado existen muchos tipos de ladrillos, cada uno con distintos empleos según en trabajo a realizar. Estos varían tanto en sus características mecánicas, físicas, así como en sus dimensiones [55].

muestra los espesores internos y externos ínfimo de las paredes de los ladrillos en México, según dimensiones de fábrica, viéndose en la Tabla III.

Tabla III.

Espesor de las paredes de las unidades de albañilería.

Dimensiones de bloques A x L x H (cm)	Espesor mín. pared ext (mm)	Espesor mín. pared int. (mm)
19x19x39	20	20
12x19x39	20	20
14x19x39	25	25
15x19x39	25	25
20x19x39	32	25
25x19x39	32	30
30x19x39	32	30

Nota: se detallan los espesores según dimensiones de bloques de albañilería [53].

Tipos de unidades de albañilería

Alveolar: Estas unidades son huecas y sólidas y poseen alveolos en la que se coloca el acero vertical como refuerzo. Estas unidades de albañilería se emplean en su mayoría para muros armados [53].

Apilable: Estas unidades o bloques poseen características semejantes a la alveolares, son usados la las construcciones de muros donde se requiere el uso del mortero si no que estos son adheridos entre sí [53].

Hueca: Estas unidades huecas se refieren cuando posee una sección transversal paralelamente a la superficie inferior en la que posee una extensión menor al 70% del área de la superficie total [53].

menciona que las unidades de albañilería huecas proporcionan fallas frágiles por las caras verticales y fuerzas cortantes presentes [50].



Fig. 5. Falla en muros confinado, construido con albañilería hueca.

Considera la unidad hueca de albañilería cuando el área de la superficie total es menor al 75% e igual o mayor al 50%, mientras que las paredes exteriores deben ser igual o superior a 15mm y las interiores deben ser iguales o superiores a 13 mm, con respecto a los tabiques [56], detallados en la Figura 6.

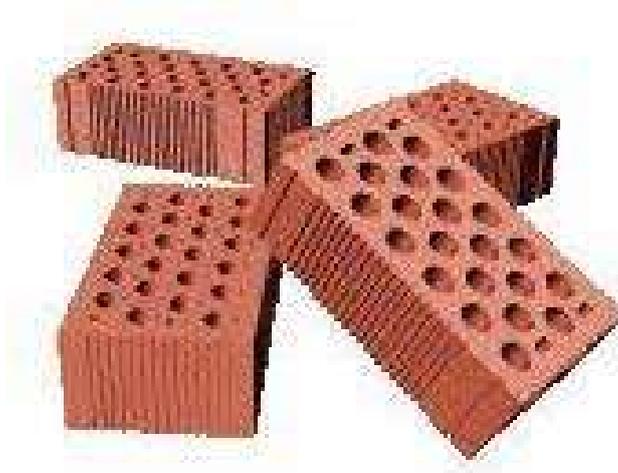


Fig. 6. Unidades de albañilería huecas [56].

Sólida

[53] Considera unidad sólida cuando posee una extensión mayor del 70% del área total. Y para [56] esta unidad sólida es cuando el área neta transversal de la sección de la superficie plana inferior es mayor al 75% del área total.



Fig. 7. Unidades de albañilería hueca, sólidas y macizas [53].

Nota: se muestra las unidades de albañilería de arcilla, por una parte, está presente los ladrillos asignados como unidades huecas y por otra parte las unidades macizas, lo cual resultan ser sólidas por que posee mínima área de vacíos estando recubierto mayor del 70% del total de la unidad.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada, se define como los trabajos utilizados para mejorar la eficacia de los procesos de tecnologías en el campo de la ingeniería, para la adquisición de nuevos conocimientos.

Tiene un enfoque cuantitativo, ya que realizaron pruebas e interpretación de datos para la corroboración de la hipótesis.

Diseño de investigación

El diseño de la investigación es experimental, por el hecho de que se corroboró por medio del manejo de las variables para así realizar la verificación de la hipótesis planteada. [57], en la que se realizó ensayos del árido fino, junto al ladrillo reciclado y vidrio reciclado (VI), en la que se verificará las propiedades física-mecánica del mortero (VD).

Tabla IV.

Tabla resumen de la metodología cuasi experimental

GE ₍₁₎	X ₍₁₎	O ₍₁₎
GE ₍₂₎	X ₍₂₎	O ₍₂₎
GE ₍₃₎	X ₍₃₎	O ₍₃₎
GE ₍₄₎	X ₍₄₎	O ₍₄₎
GE ₍₅₎	X ₍₅₎	O ₍₅₎
GE ₍₆₎	X ₍₆₎	O ₍₆₎
GE ₍₇₎	X ₍₇₎	O ₍₇₎
GE ₍₈₎	X ₍₈₎	O ₍₈₎
GC	--	O ₍₉₎

Donde:

GE_(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8): Grupos experimentales compuestos por 480 muestras, diseñadas para un mortero en dosificación 1:4 adicionando ladrillo y vidrio reciclado.

GC: Grupo control de 45 especímenes para cada uno de los diseños.

X_{1,2,3,4}: Muestra experimental, incorporación del ladrillo reciclado X₁=10%, X₂=15%, X₃=20%, X₄=25%, en la que cada porcentaje está diseñado para un mortero de dosificaciones 1:4.

X_{5,6,7,8}: Muestra experimental, incorporación del vidrio reciclado X₅=5%, X₆=10%, X₇=15%, X₈=20%, en la que cada porcentaje está diseñado para un mortero de dosificaciones 1:4.

O_{1,2,3,4}= Observaciones de los resultados adicionando ladrillo reciclado

O_{5,6,7,8}= Observaciones de los resultados adicionando vidrio reciclado

O₉= Observaciones de los resultados sin adicionar ladrillo reciclado

2.2. Variables, Operacionalización

Las variables independientes (VI), es el ladrillo reciclado y vidrio reciclado y la variable dependiente (VD) es la caracterización de las propiedades del mortero

La operacionalización de las variables independientes se detalla en la **Tabla V** y la variable dependiente, se detalla en la **Tabla VI**.

Tabla V.

Operacionalización de las variables independientes.

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Ladrillo Reciclado	El ladrillo reciclado son desperdicios de demoliciones y construcciones, que se dan en todas partes del mundo	los ladrillos reciclados resultan ser una alternativa de agregado fino para la elaboración del mortero, mejorando sus propiedades en dosificaciones adecuadas.	dosificaciones de ladrillo reciclado (LR)	10% 15% 20% 25%	Unidades de medida	Observación e interpretación y análisis de documentos y normativas	Kg	Numérica	De razón
Vidrio Reciclado	El vidrio reciclado es un material inorgánico, de estructura amorfa, poseyendo sílice, carbonato de sodio y caliza	Los vidrios reciclados construyen de manera eficaz empleándolos como reemplazante parcial del agregado fino en la elaboración de morteros	dosificaciones de vidrio reciclado (LR)	5% 10% 15% 20%	Unidades de medidas	Observación e interpretación y análisis de documentos y normativas	Kg	Numérica	De razón

Tabla VI.

Operacionalización de variable dependiente.

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Caracterización de las propiedades del mortero	se determina los atributos de las propiedades físicas y mecánicas se definen como la facultad de soportar cargas a las que son sometidas, expresadas en kg/cm ² y Pa	en este apartado se indican los ensayos físicos y mecánicos del mortero, como es el porcentaje de fluidez, resistencia a la compresión, tensión, flexión, resistencia a la adherencia y resistencia a la compresión diagonal	propiedades físicas	Análisis granulométrico	Unidades de medida	Fichas y/o formatos de ensayos de laboratorio, guías de observación, registros de laboratorio	kg	Numérica	De razón
				contenido de humedad			%		
				peso específico			Kg/cm ²		
				absorción			%		
				peso unitario			Kg/m ³		
				Fluidez			%		
				Resistencia a la compresión			Kg/cm ²		
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la flexión	Unidades de medida	Fichas y/o formatos de ensayos de laboratorio, guías de observación, registros de laboratorio	Kg/cm ²	Numérica	De razón
				Resistencia a la tensión			Kg/cm ²		
				Resistencia a la compresión axial			Kg/cm ²		
				Resistencia a la adherencia por flexión			Kg/cm ²		
				Resistencia a la compresión diagonal			Kg/cm ²		

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

Población

Esta investigación presentada posee una población de unas 480, en las cuales estas serán sujetas a ensayos para determinar su resistencia en los 3, 7, 14, 21 y 28 días según el tipo de ensayo, elaborado con y sin adiciones porcentajes de LR y VR.

Muestra

Están conformadas por especímenes de 50mm x 50mm x 50mm, prismas de 40mm x 40mm x 160mm y briquetas, ensayado a los 3, 7 y 28 días, pilas de 3 unidades ensayado a los 14, 21 y 28 días y muros de albañilería de 60 cm x 60 cm, ensayado a los 28 días, con una dosificación 1:4, en la que la porción de muestras para cada ensayo y cantidad de aplicación de agregados reciclados se detallan en la siguiente Tabla:

Tabla VII

Número de muestras que serán sometidas a ensayos en proporción 1:4, para determinar la muestra óptima adicionando ladrillo reciclado.

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:4					Total
			Óptimo	5%	10%	15%	20%	
Cubos de 50mm x 50mm x 50mm	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
Prismas de 160 mm x 40mm x 40 mm	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
Medidas según norma	Resistencia a la tensión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
Pilas 3 Unid.	Resistencia a la compresión axial	14	3	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
Pilas 3 Unid.	Resistencia a	14	3	3	3	3	3	15

	adherencia	21	3	3	3	3	3	15
	por flexión	28	3	3	3	3	3	15
Muretes	Compresión diagonal en muretes de albañilería	28	3	3	3	3	3	15
TOTAL								240

Nota: se detalla la cantidad de muestras a emplear en cada ensayo para obtención de la muestra óptima, incluyendo la muestra patrón y con adición de ladrillo reciclado, así como los días a realizar dichos ensayos, con el empleo de 45 muestras para cada ensayo y 15 muretes para compresión diagonal, haciendo un total de 240 muestras ensayadas, siendo seleccionadas las que estén en buenas condiciones, sin poros y más uniformes, para un mejor resultado.

Tabla VIII.

Número de muestras que serán sometidas a ensayos en proporción 1:4, muestra de porcentaje óptimo de LR y los porcentajes de vidrio reciclado.

Muestra	Ensayo	Edad (días)	PROPORCIÓN 1:4					Total
			Óptimo	5%	10%	15%	20%	
Cubos de 50mm x 50mm x 50mm	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
Prismas de 160 mm x 40mm x 40 mm	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
Medidas según norma	Resistencia a la tensión	3	3	3	3	3	3	15
		7	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
Pilas 3 Unid.	Resistencia a la compresión axial	14	3	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15
Pilas 3 Unid.	Resistencia a adherencia por flexión	14	3	3	3	3	3	15
		21	3	3	3	3	3	15
		28	3	3	3	3	3	15

Muretes	Compresión diagonal en muretes de albañilería	28	3	3	3	3	3	15
TOTAL								240

Nota: Aquí se detalla la porción de muestras a emplear en cada ensayo con muestra adicionando porcentaje de ladrillo óptimo y vidrio reciclado, teniendo 3 45 muestras para cada uno de los ensayos a realizar en los distintos días y 15 muretes para compresión diagonal, teniendo un total de 240 muestras, siendo seleccionadas las que estén en buenas condiciones, sin poros ni vacíos y más uniformes, para un mejor resultado.

2.4. técnicas e instrumentos de recolección, validez y confiabilidad

Técnica de recolección de datos

Se emplearon las siguientes técnicas para la recolección de información:

Mediante observación directa: Esta técnica se permitió evaluar el comportamiento de los morteros durante un cierto periodo la cual se basa desde inicios de su elaboración hasta la efectuación de los ensayos descritos anteriormente.

Mediante análisis documental: En este caso se aplicó datos informativos provenientes de distintas fuentes seguras como es el caso de artículos de bases de datos confiables, tesis, también se emplearon normas especiales como la NTP y también las normas internacionales como es en este caso la ASTM, y de esta manera se cuenta con una investigación idónea.

Instrumentos para la recolección de datos

Los instrumentos empleados para el análisis fueron de observación y documentación, sobre los datos obtenidos en el desarrollo de análisis de las variables.

Guías de observación: Este formato lo efectuaron los miembros del laboratorio (LMSCEACH E.I.R.L) en la que se efectuaron dichos ensayos como es el de compresión, flexión, tensión y de fluidez, en estos formatos se registraron los resultados alcanzados en dichos ensayos, para que

posteriormente a ello sean analizados obteniendo las conclusiones de la presente investigación.

Guía de análisis de documentos: Están presente las normas internacionales y nacionales para el desarrollo adecuado de los ensayos descritos, aquí se empleó la Norma Técnica Peruana, reglamento nacional de edificaciones y la normas American Society for Testing and Materials, estos describen el proceso de los ensayos realizados.

2.5. procedimiento de análisis de datos

Diagrama de proceso de flujos.

En el diagrama de flujo, se detalla el proceso experimental de los diferentes ensayos a realizar, para la elaboración del proyecto.

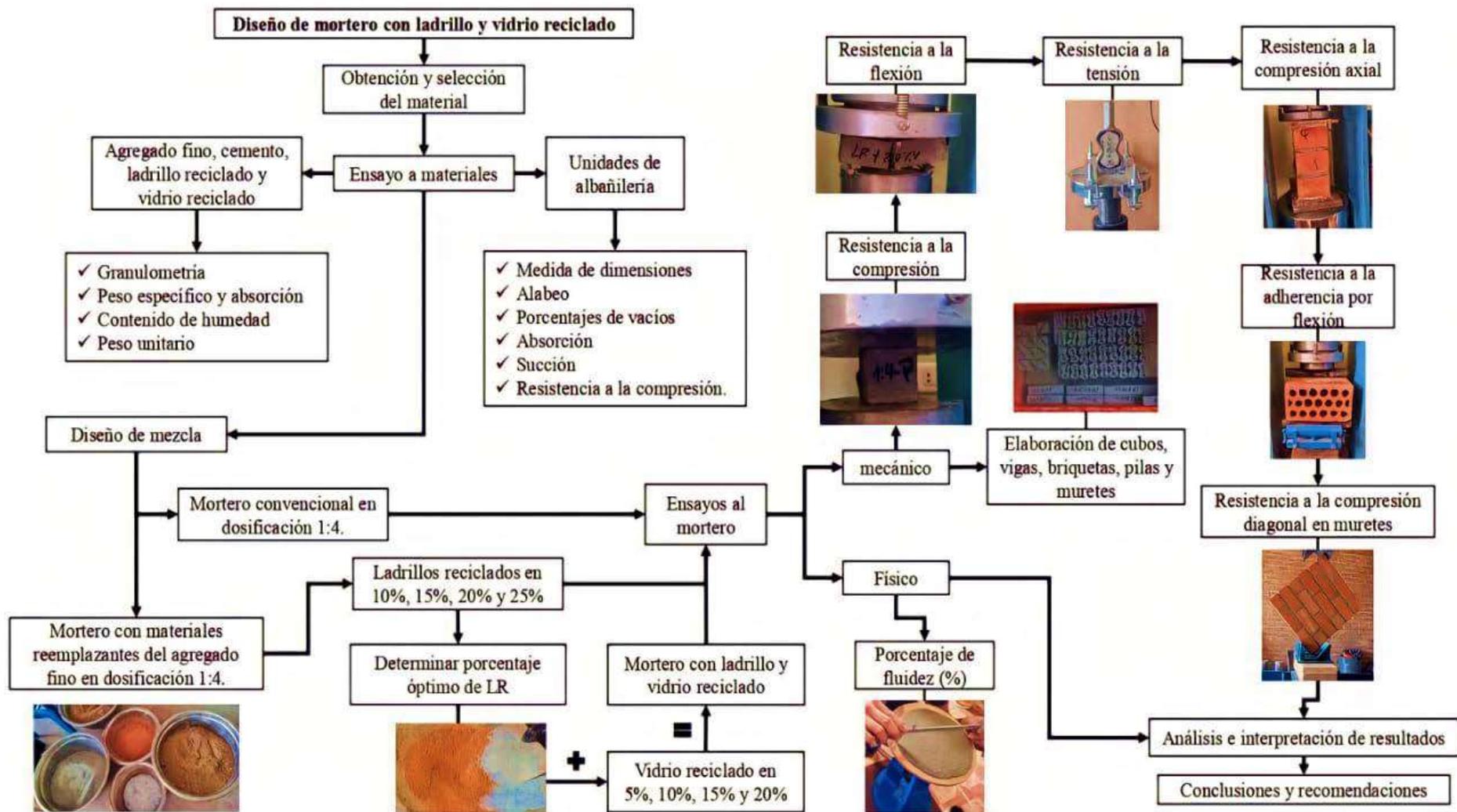


Fig. 8. Diagrama de flujo.

Descripción de proceso

Obtención y selección del material

Agregado fino

El agregado fino fue extraído de distintas canteras existentes en Lambayeque, como es la cantera Pacherez, Tes Tomas y La Victoria en la que se realizó su estudio respectivo, determinando así que el árido más más adecuado para elaboración del mortero es la Cantera La Victoria, encontrándose localizada en Pátapo-Lambayeque.



Fig. 9. Cantera La Victoria-Pátapo-Lambayeque

Agua

El agua que se empleó para el diseño de mezcla del mortero fue agua potable, proveniente de las instalaciones del laboratorio LMSCEACH E.I.R.L.

Cemento

Cemento Portland de Tipo I fue empleado en esta presente investigación.

unidades de albañilería

para verificar el elemento más adecuado se hizo el análisis respectivo a cuatro marcas de ladrillo distinta que circulan en Lambayeque como son: (Cerámicos Lambayeque, Sipán, Master y Lark). Y después de la realización de los ensayos concernientes a estos, se determinó que el ladrillo Lark es el más apropiado por poseer mejores características, siendo así el elemento seleccionado para la realización de la investigación.



Fig. 10. Marcas de unidades de albañilería analizadas.

Ladrillo reciclado

Para la obtención de los ladrillos se procedió a recolectar de distintos lugares, como es de demoliciones de construcciones y ladrillos desechado por fallas que puedan presentar, como roturas y/o fisuras, sin importar la marca u origen, en la que se procedió a triturarlos pasando por el tamiz N°4.



Fig. 11. Triturado de ladrillo reciclado



Fig. 12. Tamizado del ladrillo triturado

Vidrio reciclado

Para la extracción del vidrio se procedió a recolectar botellas de distintas formas y tamaños que se encuentran arrojadas por las calles, luego de esto se realizó la limpieza respectiva, consecuentemente a ello se realizó la trituración del vidrio que pase por el tamiz N°4.



Fig. 13. Limpieza de las botellas.



Fig. 14. Trituración del vidrio.

Ensayos realizados al agregado fino, ladrillo y vidrio

Análisis granulométrico

El ensayo granulométrico que se efectuó tanto del agregado fino, el ladrillo y el vidrio triturado están basado en el cumplimiento de los criterios de los tres materiales, según se describe NTP 400.012 y también en la E.070.

La granulometría radica en que el material seco logre pasar por las distintas mallas, en la que se pesa una cierta cantidad de muestra y se procede a pasar progresivamente y determinar la cantidad retenida en cada uno de ellas deduciendo así las proporciones con respecto a los tamaños de dichas partículas.

Materiales y equipos

- Tamices estándar (3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100 y #200)
- Brocha
- Balanza
- Taras
- Arena (ensayo al agregado fino)
- Ladrillo triturado (ensayo al ladrillo)
- Vidrio triturado (ensayo al vidrio)



Fig. 15. Análisis granulométrico al agregado fino.



Fig. 16. Análisis granulométrico del ladrillo



Fig. 17. Análisis granulométrico del vidrio.

Peso unitario suelto y compactado

El análisis para el árido fino, el ladrillo y el vidrio triturado fueron realizados de la misma manera, en la que se consideran los parámetros de la NTP 400.017 y también de la E.070 albañilería.

Para el P.U suelto se llena el molde con la muestra hasta el nivel y para el retiro de material excedente se retira con ayuda de la una regla metálica grande o algún otro instrumento que permita realizar la nivelación.

Para el caso P.U compactado, el recipiente se debe llenar en tres capas, en la primera capa asegurarse que la varilla no tenga contacto con el recipiente y en cada capa debe apisonarse dando 25 golpes de manera distribuida por el recipiente después de ello se descarta el exceso de muestra dándole uniformidad.

Material y equipo empleado

- Molde cilíndrico de metal
- Varilla lisa
- Cucharón para despacho
- Arena (ensayo de agregado fino)
- Ladrillo triturado (ensayo del ladrillo)
- Vidrio triturado (ensayo del vidrio)
- Balanza



Fig. 18. Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.



Fig. 19. Peso unitario suelto del ladrillo.



Fig. 20. Peso unitario compactado del vidrio.

Peso específico y absorción

Este tipo de ensayos efectuados al agregado y el procedimiento a realizar. En la que tanto para el ladrillo y vidrio reciclado se consideró los mismos parámetros de la NTP 400.022.

Aquí indican que primeramente se seleccione muestra de (500 g) de agregado fino, ladrillo y vidrio reciclado, agregar la muestra en la Fiola, que luego se procederá a saturar de agua hasta alcanzar con 500 cm³ y luego de esto se determinó los pesos requeridos. Luego de esto estas muestras proceden a colocarse en un recipiente para dirigirse al horno durante 24 horas.

$$P_{e_{sss}} = \frac{500}{(v - v_a)} * 100$$

$$P_{e_a} = \frac{W_o}{(v - v_a) - (500 - w_0)} * 100$$

Despejando: fórmula de absorción

$$A_b = \frac{500 - W_0}{(W_0)} * 100$$

Donde:

$P_{e_{sss}}$ = peso específico de masa saturada superficialmente seca.

P_{e_a} = peso específico aparente

A_b = Absorción

W_0 = Peso seco, por sometimiento al horno

V = volumen de recipiente (fiola)

V_a = peso del agua en la fiola

Material y equipo empleado

- Balanza
- Fiol de 500 cm³.
- Pistón
- Horno
- Embudo
- Recipiente
- Arena
- Ladrillo triturado
- Vidrio triturado



Fig. 21. Saturación de los materiales a. Agregado fino, b. ladrillo reciclado triturado, c. vidrio reciclado triturado.

Contenido de humedad

En este tipo de ensayo se tiene en consideración la NTP 339.185, en la que se calcula el porcentaje de humedad.

El ejemplar en estado natural se coloca en un receptáculo para proceder a colocar en el horno por un lapso de tiempo de veinticuatro horas, pasado ese tiempo la muestra es pesada nuevamente para encontrar el porcentaje de humedad existente en el material, dada por la siguiente fórmula.

$$\%h = \frac{w_n - w_s}{w_s} * 100$$

Donde:

%h = contenido de humedad

w_s = peso seco

w_n = peso con humedad natural

Material y equipo empleado

- Balanza
- Horno
- Arena
- Ladrillo triturado

- Vidrio triturado
- Recipientes



Fig. 22. Muestra de arena y ladrillo puesta al horno por 24 horas.

Unidades de albañilería

Este estudio se realizó en base a la NTP 399.613, NTP 399.604 y la [53] junto al RNE, para la delimitación de las unidades de albañilería si es que acatan con las condiciones especificadas para la presente investigación.

Variación dimensional

En el presente ensayo se analizaron 10 unidades secas de 4 marcas distintas, con la regla se realizó la medición del ancho y largo de cada una de ellas, considerando el promedio de todas ellas.

De acuerdo a la [53] dicen que estas deben presentar un máximo de 20% de dispersión para los de elaboración industrial.

Materiales y equipos empleados

- Regla metálica
- Unidades de ladrillos



Fig. 23. Medida de las dimensiones de las superficies de los ladrillos (Cerámicos Lambayeque, Lark, Sipán y Master).

Porcentaje de área de vacíos

En este caso se toman 10 unidades de ladrillo de cada una de las marcas seleccionadas, en la que se elimina y limpia las áreas vacías para proceder a llenar con arena estos espacios vacíos totalmente, una vez llenado se limpia los excesos de arena y se consecuentemente se levanta el ladrillo para que se pese la arena que retuvo en los orificios.

Esta arena se coloca en un recipiente y se pesa, para establecer el área de vacíos existente se emplea:

$$v_s = \frac{500 \text{ ml}}{s_c} * s_u$$

% área de vacíos

$$\frac{v_s}{v_u} * \frac{1}{16.4} * 100$$

Donde:

- V_s : volumen de la arena
- S_s : peso en gramos de la arena contenida en el cilindro graduado.
- S_u : peso en gramos de la arena retenida en el ladrillo.
- V_u : volumen de la unidad (cm^3)

Materiales y equipos empleados

- Balanza
- Taras
- Arena graduada
- Ladrillos
- Recipiente
- Escobilla
- Perno de acero
- Embudo
- guantes



Fig. 24. Ladrillo llenado con arena para determinación del área de vacíos.

Absorción

En este tipo de ensayo se emplean 5 ladrillo de cada marca, a las cuales se les lleva a secar al horno a 110 °C durante 24 horas, después de ello se les deja enfriar por un periodo de 4 horas después de ello son pesadas. Después de esto estos ladrillos son sumergidos en agua que entre en una temperatura de entre 15°C a 30°C por un periodo de 24 horas.

Después de estos los ladrillos son pesados nuevamente en un lapso de 5 minutos después de ser retirados del agua, una vez realizado esto se aplicando la presente fórmula:

$$\frac{W_s - W_d}{W_d} * 100$$

Donde:

- W_d : peso seco
- W_s : peso húmedo, saturado por 24 hr.

Materiales y equipos empleados

- Balanza
- Horno de $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Guantes
- Recipiente amplio con agua limpia
- Ladrillos



Fig. 25. Pesado de unidades de ladrillos después de la saturación por 24 horas.

Succión

En este ensayo se determina la velocidad de succión del ladrillo al agua en la cara de contacto con el agua, se realiza para estatuir la relación de mortero y la unidad de ladrillo al estar en contacto entre sí.

En este ensayo se consideran 5 unidades de ladrillo de las distintas marcas, estas serán secadas en el horno a 110°C durante 24 horas, después de este lapso de tiempo se retira los ladrillos y se procede a dejarlos secando a la

temperatura del ambiente, luego los ladrillos se los coloca al agua que entre en contacto aproximadamente de 3 mm por un minuto, luego de este tiempo se retira del agua y se obtiene el peso final, para determinar el peso húmedo, aplicando lo siguiente:

$$Succión = \frac{(P_{su} - P_{se}) * 200}{A}$$

Donde:

- Pse: peso seco del ladrillo
- P_{su}: peso con succión
- A: área de contacto con el agua.

Materiales y equipos empleados

- Balanza
- Horno
- Recipiente con agua
- Ladrillos
- Regla metálica



Fig. 26. Ladrillos puestos al horno por 24 horas.

Resistencia a la compresión

En este ensayo se hizo uso de un total de 5 ladrillos de los distintos ladrillos de las distintas marcas, en la que son separadas por la mitad conservando la altura y el ancho inicial, el corte es transversal. Luego de esto se realiza el refrentado que es la colocación de una capa de yeso con cemento, la cual una vez colocado por ambas caras se deja reposar durante 24 horas, después de este tiempo son sometidas a carga axial en la maquina hidráulica.

Se aplica esta fórmula:

$$f'_{b} = P - S$$

Donde:

- P: promedio de compresión
- S: desviación estándar.

Materiales y equipos empleados

- Prensa hidráulica
- Amoladora
- Guantes
- Cemento
- Yeso
- Ladrillos
- Regla



Fig. 27. Refrentado de los ladrillos para ensayo de compresión axial.

Ensayos al mortero patrón y mortero experimental

Ensayo de fluidez

Esto se desarrolla de acuerdo a la NTP 334.057 este ensayo de fluidez nos permite conocer la trabajabilidad que posee el mortero, en la que de esto también depende su resistencia a la compresión que posee y también la adherencia del mortero con el ladrillo.

Este ensayo se da en la mesa de flujo que se sitúa en el molde capa por capa de 25 mm de altura, que después de esto se apisona con 20 golpes y se procede a colocar la segunda capa llenado en su totalidad al molde, se apisona de igual manera y se retira el mortero excedente, este mortero se deja reposar un minuto y se prosigue a retirar el molde, una vez retirado este de forma vertical, se gira la palanca generando 25 golpes en 15 segundos, en la que la después de esto se mide 4 diámetros distintos de la muestra en la meza de flujo como indica la Figura 28.



Fig. 28. Medida de los diámetros del mortero en la mesa de flujo.

Luego estas cuatro medidas obtenidas se sacaron el promedio de estos diámetros para la aplicación de esta fórmula:

$$\% \text{ fluidez} = \frac{\text{diámetro promedio} - 101.6\text{mm}}{101.6\text{mm}}$$

Materiales y equipos empleados

- Mesa de flujo
- Apisonador
- Molde cónico (101.6mm)
- Regla metálica
- Taras
- Espátula
- Mortero (agua, cemento, agregado fino, ladrillo y vidrio)
- Balanza

Ensayos al mortero patrón y experimental en estado endurecido.

Resistencia a la compresión ($f'm$)

Este ensayo está determinado en la [41], en la que determina que el ensayo a compresión se efectúa mediante cubos de mortero de 50mm cada lado. Y en la NTP 334.003, indican la preparación del mortero.

Una vez elaborado el mortero se procede a la colocación en los moldes cúbicos, se coloca en dos capas de 2.5 cm cada una de ellas apisonando con 32 golpes en un tiempo de 10 segundos, dejando la superficie lisa con ayuda del badilejo. El desmolde se realiza a las 24 horas, y luego de estas se deja a curar en agua limpia hasta los días de ensayo correspondiente que será de 3, 7 y 28 días.

La resistencia se determina por la formula siguiente:

$$f'm = \frac{P}{A}$$

donde:

$f'm$: resistencia a la compresión.

p: carga aplicada máxima.

A: área de la superficie de carga (mm^2)

Materiales y equipos empleados

- Prensa hidráulica
- Moldes
- Mortero (, agua, agregado fino, cemento, ladrillo y vidrio)
- Recipiente para mezcla
- Balanza
- Espátula
- Varilla
- Badilejo
- Guantes



Fig. 29. Compresión en cubos de mortero de 50mm.

Resistencia a la flexión

Este ensayo se da según la NTP 334.120, en el que menciona que las cargas son aplicadas desde el centro de la muestra. En este ensayo se prepararon muestras de 40mm x 40mm x 160mm.

Una vez listo el mortero y engrasado los moldes, se procede a su llenado respectivo, el mortero se coloca en dos capas de 20mm cada una apisonando con 12 golpes. Llenado el molde se retira el exceso y se alisa la superficie con

un badilejo. Estos son desmoldados a las 24 horas y dejando curar en agua limpia hasta los días de ensayos correspondientes que es a los 3, 7 y 28 días.

Para el cálculo de flexión se emplea la formula siguiente:

$$S = 0.28P$$

- P : fuerza máxima total.

Materiales y equipos empleados

- Balanza
- Prensa hidráulica
- Moldes
- Taras
- Recipiente para mezcla
- Badilejo
- Varilla
- Mortero (agua, cemento, agregado fino, ladrillo y vidrio)



Fig. 30. Resistencia a la flexión en barras de mortero



Fig. 31. Prismas de mortero ensayados a los 28 días

Resistencia a la tensión

[58] para este ensayo se emplean moldes en la que las caras inferiores a lo largo del eje de simetría transversal son de 25.4mm con una variación ± 0.13 mm en caso de moldes nuevos pero los que ya tienen unos es de 0.25mm, es espesor de las paredes de cada lado es de 25.4mm, con variación de ± 0.51 mm.

Una vez elaborado el mortero se procede a llenar los moldes antes aceitas, en lo que el mortero se presiona con los pulgares unas 12 veces con una fuerza aproximada de entre 7kg a 9 kg, luego la segunda capa se llena y se alisa la superficie con un badilejo, se deja reposando con la superficie superior expuesta, el desmolde de estas mismas se realiza entre 20 a 24 horas y dejar sumergidas en agua hasta los días de ensayos de 3, 7 y 28 días.

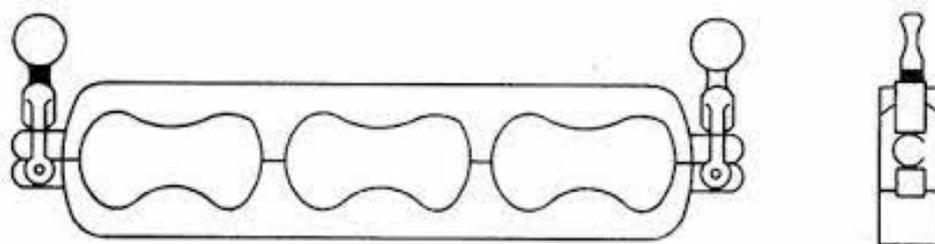


Fig. 32. Molde de briquetas [58].



Fig. 33. Resistencia a la tensión ensayado a los 28 días.

Ensayos para albañilería simple.

Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería.

En este caso se considera la NTP 399.605, en la que especifica que se debe elaborar como mínimos 3 prismas para cada una de las muestras, con una junta de 1.5cm, en la que se debe tener en consideración lo siguiente:

- Las unidades de albañilería deben seleccionarse considerando los indicadores plasmados en las normas.
- Las unidades de albañilería deben someterse al contacto con el agua para ser humedecidos antes de la elaboración de las pilas.
- Para el asentado de los ladrillos se debe considerar el nivel y la plomada para que estén alineadas y niveladas.
- Estas pilas serán ensayadas en un periodo de 14, 21 y 28 días respectivamente.

Materiales y equipos empleados

- Prensa hidráulica
- Plomada
- Nivel
- Ladrillos

- Recipientes para mezcla y agua
- Badilejos
- Espátula
- Mortero (agua, cemento, agregado fino, ladrillo y vidrio)



Fig. 34. Pilas refrentadas para ensayo a compresión axial.



Fig. 35. Ensayo de compresión axial a pilas de albañilería.

Resistencia a la adherencia por flexión en pilas de albañilería.

Para los ensayos de adherencia se elaboraron muestras con respecto a la NTP 334.129, en la que deben ensayarse por lo menos tres prismas mínimamente por cada muestra, con una junta de 1.5cm, en lo que al elaborar las pilas debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Las unidades de albañilería deben seleccionarse considerando los indicadores plasmados en las normas.
- Las unidades de albañilería deben someterse al contacto con el agua para ser humedecidos antes de la elaboración de las pilas.
- Para el asentado de los ladrillos se debe considerar el nivel y la plomada para que estén alineadas y niveladas.
- Estas pilas serán ensayadas en un periodo de 14, 21 y 28 días respectivamente.

Materiales y equipos empleados

- Prensa hidráulica
- Plomada
- Nivel
- Ladrillos
- Recipientes para mezcla y agua
- Badilejos
- Espátula
- Mortero (agua, cemento, agregado fino, ladrillo y vidrio)



Fig. 36. Asentado de 3 unidades de ladrillo (pilas).



Fig. 37. Pila ensayada, adherencia a la flexión los 28.

Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Se debe elaborar de acuerdo a la NTP 399.621, en la que especifica que se deben elaborar como mínimo 3 muretes, en la que sus dimensiones deben ser de 60cm x 60cm.

Este tipo de ensayos permite obtener una resistencia por corte ($V'm$), en la que el murete es aplicado con una carga diagonal, a la velocidad permitida en

la que debe alcanzar un rango máximo de entre 1 a 2 minutos. En la que para el cálculo de resistencia al corte se debe emplear la ecuación siguiente:

$$V'm = \frac{0.707 * p}{A_b}$$

$$A_b = \frac{l + h}{2} * t$$

Donde:

- V'm: esfuerzo de corte sobre el área bruta.
- P: fuerza aplicada (N)
- A_b: área bruta del murete (mm²)
- l: largo mm
- h: altura mm
- t: espesor total mm

Materiales y equipos empleados

- prensa hidráulica
- balanza
- plomada
- nivel
- badilejo
- espátula
- mortero (agua, cemento, agregado fino. Ladrillo y vidrio)



Fig. 38. Muretes elaborados para ensayo de compresión diagonal.



Fig. 39. Compresión diagonal en muretes de albañilería.

2.6. Criterios éticos

En esta investigación fueron aplicadas según el código de ética en Investigación de la USS S.A.C [59], el cual fue aprobado por resolución de directorio N°053-2023/PD-USS.

En esta investigación se tomaron en cuenta los derechos del autor, ya que la información obtenida correspondiente considera a investigaciones anteriores, por ello están debidamente citadas y referenciadas, dando a conocer su autoría, en la que de esta manera se logran obtener resultados.

Los criterios de rigor científico están presentes en los estudios que se aplicaran para la elaboración de dicha investigación, en la que están en lineamiento tanto con las normas nacionales, así como también las internacionales ya se hicieron mención anteriormente. De manera Interna son los ensayos que fueron realizados para el cumplimiento del proyecto, se comprueban por la explicación de la investigación. Los resultados obtenidos en la presente investigación están avalados por el laboratorista y el ingeniero a cargo, los distintos ensayos ejecutados se desempeñaron en el laboratorio LMSCEA CH E.I.R.L.

Se rige los criterios de respeto, originalidad, responsabilidad y credibilidad, por lo que para esta investigación se contó con la corroboración y validación de resultados de ingenieros expertos, así como del estadista.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

En relación al objetivo específico N°1 propiedades físicas del agregado fino natural, ladrillo y vidrio reciclado, teniendo como finalidad determinar las propiedades físicas que poseen los agregados, para el agregado fino natural se realizó un estudio a 3 canteras distintas ubicadas en la región de Lambayeque (La Victoria, Tres Tomas y Pacherez), seleccionando así el más adecuado para su empleo en la elaboración del mortero.

3.1.1. Ensayos a los agregados finos

Análisis granulométrico del agregado fino-(NTP 400.012)

Tabla IX
Granulometría y Fineza de los agregados finos

	Tamiz (pulg)	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Que Pasa	Fineza
La Victoria (Pátapo)	3/8"					2.4
	N°4				100	
	N°08	44.7	6.1	6.1	93.9	
	N°16	127.4	17.3	23.4	76.6	
	N°30	189.3	25.8	49.2	50.8	
	N°50	192.3	26.2	75.4	24.6	
	N°100	102.4	13.9	89.3	10.7	
	N°200	41.0	5.6	94.9	5.1	
FONDO	37.3	5.1	100.0	0.0		
Tres Tomas (Ferrefe)	1/2"				100	3.1
	3/8"	16.8	1.8	1.8	98.2	
	N°4	42.7	4.5	6.3	93.7	
	N°08	172.2	18.3	24.6	75.4	
	N°16	189.0	20.0	44.6	55.4	
	N°30	156.5	16.6	61.2	38.8	
	N°50	183.5	19.5	80.7	19.3	
	N°100	109.9	11.7	92.3	7.7	
N°200	57.7	6.1	98.4	1.6		
FONDO	14.8	1.6	100.0	0.0		
Pacherrez (Pucará)	1/2"					2.6
	3/8"				100.0	
	N°4	29.6	5.2	5.2	94.8	
	N°08	72.1	12.6	17.7	82.3	
N°16	107.1	18.7	36.4	63.6		

N°30	105.1	18.3	54.8	45.2
N°50	85.9	15.0	69.7	30.3
N°100	62.7	10.9	80.7	19.3
N°200	34.4	6.0	86.7	13.3
FONDO	76.4	13.3	100.0	0.0

Nota: Ensayos granulométricos realizadas a los agregados de las canteras de (La Victoria, Tres Tomas y Pacherez), para determinación de módulo de fineza.

Muestran que el agregado fino proveniente de La Victoria cumple con mayor eficiencia, ya que está dentro del rango que establece la NTP 400.012. y RNE, donde especifica los módulos de fineza para albañilería deben ser de 1.6-2.5; obteniendo 2.4, por lo que considera dentro del rango, siendo así un agregado adecuado para el empleo en la elaboración de nuestro mortero.

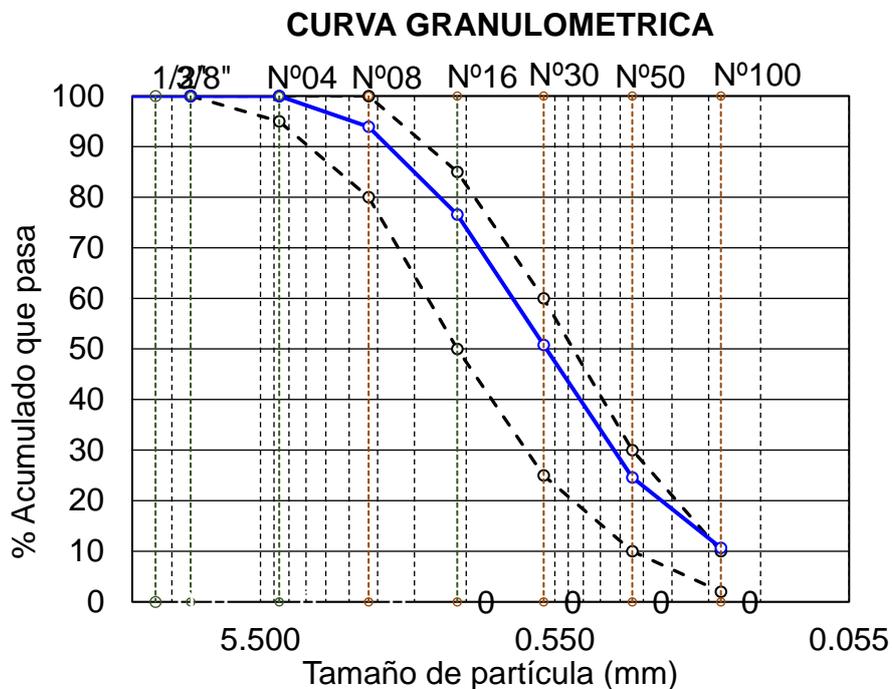


Fig. 40. Curva granulométrica del agregado fino, la Victoria-Pátapo

Peso unitario suelto y compactado

Tabla X

Peso unitario suelto y compactado del agregado fino

Cantera	P.U. Suelto	P.U. Compactado
La Victoria-Pátapo	1436 kg/m ³	1629 kg/m ³
Tres Tomas-Ferreñafe	1600 kg/m ³	1777 kg/m ³

Pacherrez-Pucalá	1551 kg/m ³	1724 kg/m ³
------------------	------------------------	------------------------

Nota: Los resultados plasmados en esta tabla fueron obtenidos de los ensayos realizados sobre peso unitario suelto y compactado de los agregados finos provenientes de las distintas canteras.

Peso específico y Absorción del agregado fino - NTP 400.022/ASTM C-128

Tabla XI.

Peso específico y absorción del agregado fino de las distintas canteras

Cantera	Descripción	Resultados
La Victoria-Pátapo	Peso específico (Kg/m ³)	2733
	Absorción %	0.96
Tres Tomas-Ferreñafe	Peso específico (Kg/m ³)	2496
	Absorción %	1.95
Pacherrez-Pucalá	Peso específico (Kg/m ³)	2615
	Absorción %	0.67

Nota: Resultados de ensayos realizados sobre peso específico y absorción del agregado fino, procedentes de tres diferentes canteras de Lambayeque.

Contenido de humedad – NTP 339.185/ASTM C-566

Tabla XII.

Contenido de humedad del agregado fino de las distintas canteras.

Cantera	Unidad	Resultado
La Victoria-Pátapo	%	1.72
Tres Tomas-Ferreñafe	%	1.3
Pacherrez-Pucalá	%	0.26

Nota: Resultados de los ensayos realizados sobre porcentaje de humedad del agregado fino, procedentes de tres diferentes canteras de Lambayeque.

Resumen de datos del agregado fino de cantera seleccionada “La Victoria”

Tabla XIII.

Recopilación de los datos del agregado fino proveniente de la cantera La Victoria.

Ensayo	Unidad	Resultado
--------	--------	-----------

Módulo de fineza	Adimensional	2.435
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³	1436
Peso unitario compactado seco	Kg/m ³	1629
Peso específico de la masa	Kg/m ³	2733
Peso específico de masa sat. Sup. Seco	Kg/m ³	2759
Peso específico aparente	Kg/m ³	2807
Contenido de humedad	%	1.72
Absorción	%	0.96

Con la realización de todos los ensayos físicos antes mencionados al agregado fino natural, y con la verificación de la normativa establecida, se determinó que la cantera “La Victoria”-Pátapo cuenta con mayores requerimientos a comparación de las otras dos canteras, por la que se optó su empleo en la elaboración del mortero.

Materiales reemplazantes del agregado fino (Ladrillo y Vidrio Reciclado)

Análisis granulométrico NTP. 400.012/ AASTM C-136

Tabla XIV

Granulometría y Fineza del Ladrillo y Vidrio Reciclado

	Tamiz (Pulg)	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Que Pasa	Fineza
Ladrillo Reciclado	3/8"					
	N°4				100	
	N°08	162	28.0	28.0	72.0	2.875
	N°16	138	23.9	51.9	48.1	
	N°30	66	11.4	63.3	36.7	
	N°50	33	5.7	69.0	31.0	
	N°100	35.7	6.2	75.2	24.8	
	N°200	23.3	4.0	79.3	20.7	
	FONDO	119.9	20.7	100.0	0.0	
Vidrio Reciclado	3/8"					
	N°4				100	
	N°08	94.7	12.9	12.9	87.1	2.665
	N°16	125.4	17.1	30.0	70.0	
	N°30	181.3	24.7	54.7	45.3	
	N°50	172.3	23.5	78.2	21.8	
	N°100	92.4	12.6	90.8	9.2	
	N°200	41	5.6	96.3	3.7	

FONDO	26.8	3.7	100.0	0.0
-------	------	-----	-------	-----

Nota: Datos granulométricos de laboratorio

El módulo de fineza de ambos elementos es superior al agregado natural, por lo que no están acorde a la especificación de la NTP 400.037, determinando que su fineza depende mucho de la selección y trituración del ladrillo y vidrio Reciclado.

Tabla XV.

Resumen de resultados de ensayos realizados al ladrillo reciclado (LR) y vidrio reciclado (VR).

Ensayo	Unidad	LR	VR
Módulo de fineza	Adimensional	2.875	2.665
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³	1143	1387
Peso unitario compactado seco	Kg/m ³	1370	1590
Peso específico de la masa	Kg/m ³	2674	2148
Peso específico de masa sat. Sup. Seco	Kg/m ³	2723	2149
Peso específico aparente	Kg/m ³	2812	2152
Contenido de humedad	%	0.15	0
Absorción	%	1.84	0.09

Nota: Se determina que el ladrillo reciclado es un material que posee mayor absorción a comparación de vidrio reciclado que resulta ser casi nula.

Los ensayos físicos realizados a los materiales reemplazantes del agregado natural, con referencia al contenido de humedad del ladrillo reciclado posee en un 91% y el vidrio en un 100% menor a la del agregado natural y la absorción el ladrillo reciclado es 90% más elevado que el agregado natural, mientras que el vidrio reciclado es menor en un 91%.

3.1.2. Ensayos realizados a las unidades de albañilería

Estos ensayos se realizaron a cuatro distintas marcas de ladrillo de 18 huecos (Cerámicos Lambayeque, Lark, Sipán y Master).

Medida de tamaño – NTP. 399.613

Con el ensayo se obtiene las variaciones de las dimensiones que posee cada unidad de albañilería, según la RNE E.070 y determinar cuál es el más

adecuado para la investigación, las medidas de todos ellos se visualizan en el ANEXO VII. Aquí se describen los resultados obtenidos por la medida de cada ladrillo.

Tabla XVI.

Variación dimensional de las Und. de albañilería

Variación dimensional de unidades de albañilería	
<i>Marcas</i>	<i>Variación dimensional</i>
Cerámico Lambayeque	0.68
Lark	0.63
Sipán	0.59
Master	0.69

Nota: Los resultados de variación de las distintas marcas de ladrillo son bajas, menores al 20% de dispersión, cumpliendo con lo establecido en la E.070, siendo unidades aceptables.

Medida de alabeo - NTP. 399.613

Tabla XVII.

Alabeo de las distintas unidades de albañilería.

Marca del ladrillo	Alabeo max.	Alabeo max.	Promedio
	Cara A (mm)	Cara B (mm)	
Cerámico Lambayeque	1.6	1.5	0.9
Lark	1.62	1.62	1.16
Sipán	4.57	4.58	3.82
Master	2.12	2.14	1.52

Nota: medidas Datos de ensayos realizados a 10 unidades de ladrillo de cuatro distintas marcas.

Nos indica que la marca de ladrillos cerámico Lambayeque y Lark tienen un alabeo promedio menor que es 0.9 y 1.16 mm consecutivamente, a diferencia de las otras dos marcas.

Área de vacíos en unidades perforadas - NTP. 399.613

Tabla XVIII.

Porcentaje de área de vacíos.

Marca del ladrillo	Clasificación	Área de vacíos (%)
C. Lambayeque	Unidad hueca	26.7
Lark	Unidad hueca	44.2
Sipán	Unidad hueca	33.9
Master	Unidad hueca	40.2

Nota: En la tabla nos indica el tanto por ciento de vacíos de las distintas marcas de ladrillo.

En el RNE E.070, nos indica que se considera una unidad hueca cuando este es superior al 30% de vacíos, por lo que la marca Cerámicos Lambayeque no cumple como unidad hueca, por su valor menor a este.

Ensayos Físico-Mecánicos (absorción – Succión – Resistencia a la Compresión)-NTP. 399.613

Los datos obtenidos en laboratorio respecto a estos ensayos realizados a las unidades de albañilería se detallan en la Tabla XIX.

Tabla XIX

Ensayos de Absorción, Succión y Resistencia a la Compresión

Marcas	ENSAYOS		
	Absorción (%)	Succión (gr/(200cm ² /min))	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)
C. Lambayeque	12.6	42.6	156.4
Lark	14.2	20.5	239.4
Sipán	19.8	22.5	141.4
Master	14	22.5	140.4

El ladrillo c. Lambayeque, posee menor absorción con un 12.6%, pero el periodo inicial de absorción (succión) el ladrillo Lark obtiene un valor de succión menor que es de 20.5 gr/(200cm²/min) y una mayor resistencia a la compresión axial.

Resumen del ladrillo seleccionado de la marca Lark.

Realizados todos los ensayos que corresponden a las unidades de albañilería, se estableció que el ladrillo más óptimo es el de la marca Lark, ya que es la que más cumple con las características por ende será aplicada en esta investigación. La Tabla XX muestra la información importante del ladrillo seleccionado.

Tabla XX.

Resumen de los resultados del ladrillo Lark-seleccionado.

Ensayo	Unidad	Resultado
Medida de tamaño promedio	mm	L: 226.2
		A: 121.8
		H: 90.5
Alabeo	mm	1.16
Área de vacíos	%	44.2
Absorción	%	14.2
Periodo inicial de absorción (Succión)	g/200cm ² /min	20.53
Resistencia a la compresión	Kg/cm ²	239.4

Nota: datos obtenidos de ensayos realizados al ladrillo lark

3.1.3. Diseño de mezcla de mortero

El agregado empleado para la elaboración del mortero es de la Cantera La Victoria de Pátapo, elegida para el proyecto, ya que es la más adecuada según el análisis de los ensayos realizados a los agregados, por lo que se empleó en el diseño de mezcla del mortero, al igual que los otros materiales seleccionados como es el cemento y agua.

En relación al objetivo específico N°2 Diseño de mortero con dosificación 1:4, teniendo como finalidad definir las cantidades de insumos para cada mezcla según el diseño a realizar, realizando así el diseño de mezcla del mortero patrón y mortero experimental con dosificación 1:4. Mostrándose los detalles en el ANEXO VIII.

Tabla XXI

Diseño de mezcla de mortero patrón y mortero con adición de Ladrillo Reciclado.

Descripción	Dosificación en volumen			R a/c
	Cemento	Arena	Ladrillo Reciclado	
Mezcla patrón 1:4	1.00	4.00	0.00	0.67
Mortero 1:4-10% LR	1.00	3.60	0.40	0.67
Mortero 1:4-15% LR	1.00	3.40	0.60	0.72
Mortero 1:4-20% LR	1.00	3.20	0.80	0.75
Mortero 1:4-25% LR	1.00	3.00	1.00	0.78

Nota: Datos de relación agua cemento según porcentaje de incorporación de ladrillo reciclado.

En la tabla se especifica la relación a/c obtenida por el análisis de la adición del agregado natural y reemplazando en cierto porcentaje de ladrillo reciclado; adicionando agua hasta que se alcance el flujo de $110\% \pm 5\%$. Con cada uno de los porcentajes de adición de LR.

Tabla XXII.

Diseño de mezcla de mortero adicionado LR óptimo más vidrio reciclado.

Descripción	Dosificación en volumen				R a/c
	Cemento	Arena	Ladrillo Reciclado	Vidrio Reciclado	
Mortero 10% LR	1.00	3.60	0.40	0.00	0.67
Mortero 10% LR-5% VR	1.00	3.40	0.40	0.20	0.69
Mortero 10% LR-10% VR	1.00	3.20	0.40	0.40	0.69
Mortero 10% LR-15% VR	1.00	3.00	0.40	0.60	0.68
Mortero 10% LR-20% VR	1.00	2.80	0.40	0.80	0.69

Nota: Especificaciones de la relación a/c obtenida en el mortero con dosificación 1:4.

El análisis de la adición del agregado natural con reemplazo del ladrillo reciclado óptimo más el vidrio reciclado; adicionando agua hasta que se alcance el flujo de $110\% \pm 5\%$. Tanto para el patrón como para cada uno de los porcentajes de adición de LR y vidrio.

3.1.4. Propiedades físicas y mecánicas del mortero patrón y experimental

Estos resultados dan respuesta al **objetivo específico N°3 características físicas y mecánicas del mortero convencional y con adición ladrillo y vidrio reciclado**, teniendo como finalidad determinar la variación existente de sus propiedades entre en el mortero estándar y el mortero experimental con sustitución de ladrillo y vidrio reciclado.

Propiedades Físicas

Después de determinar la relación a/c, se procedió al preparado de mezcla según las cantidades ya establecidas y con las adiciones de los distintos materiales reemplazantes de agregado fino, para luego ser analizadas sus propiedades físicas, así como mecánicas.

Fluidez

Los datos obtenidos se detallan en el ANEXO IX En la **Figura 41** se especifica la fluidez presente en el mortero patrón que en su totalidad posee agregado fino natural y el mortero reemplazando al árido fino en porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25%; obteniendo el porcentaje óptimo de LR para unirlo con vidrio reciclado en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%.

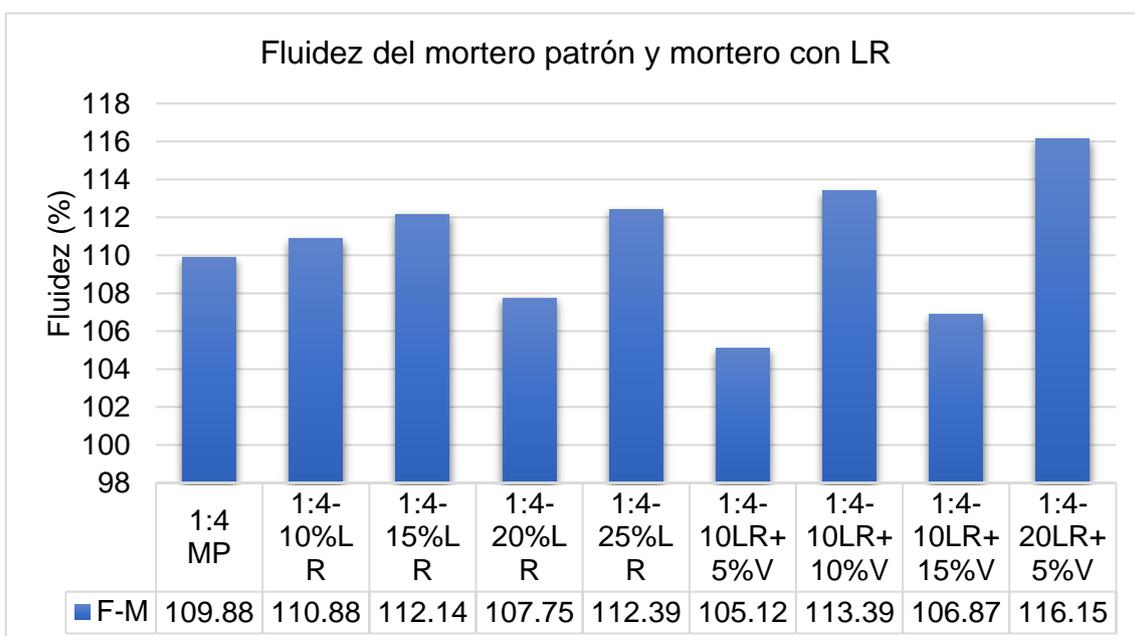


Fig. 41. Resultados de fluidez del mortero patrón, mortero LR y mortero LR+VR.

Los resultados muestran la fluidez correspondiente a cada mezcla de acuerdo a la NTP 399.610, en la que especifica que la fluidez debe estar en un rango de $110\% \pm 5\%$.

Estos resultados dan respuesta tanto **objetivo específico N°3 y N°4 con la determinación del óptimo porcentaje de LR y VR** en la que se determinó los porcentajes más apropiados para la mejora del mortero, con la realización de los ensayos mecánicos.

Propiedades mecánicas

Resistencia a la compresión

Los datos alcanzados con respecto a la compresión se observan en el ANEXO X. En la **Figura 42** aquí se especifican dichos resultados finales alcanzados en los tres diferentes días de ensayo. En lo que se analizan la dosificación 1:4 con los distintos montos agregados de ladrillo.

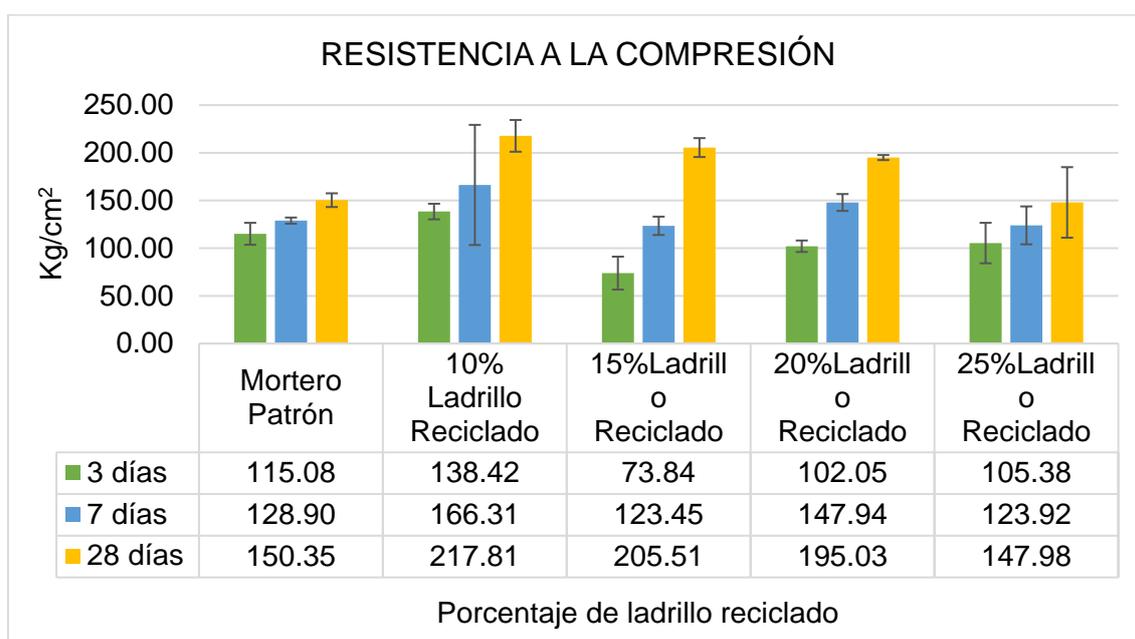


Fig. 42. Resultados de resistencia a la compresión del mortero patrón y mortero con Ladrillo reciclado del 10, 15, 20 y 25%, de dosificación 1:4.

Después de los 3 días de curado el mortero convencional alcanzó una resistencia de 115.08 kg/cm^2 y el mortero experimental con mayor resistencia fue el de 10% de ladrillo reciclado incrementando su resistencia en un 20.27%, Pero hasta un 20% de LR, ensayado a los 28 días dieron por resultado

resistencias mayores al patrón de 150.35 Kg/cm² y el de adición de 10%LR alcanzó la resistencia más elevada superando al patrón en un 44.9% aproximadamente.

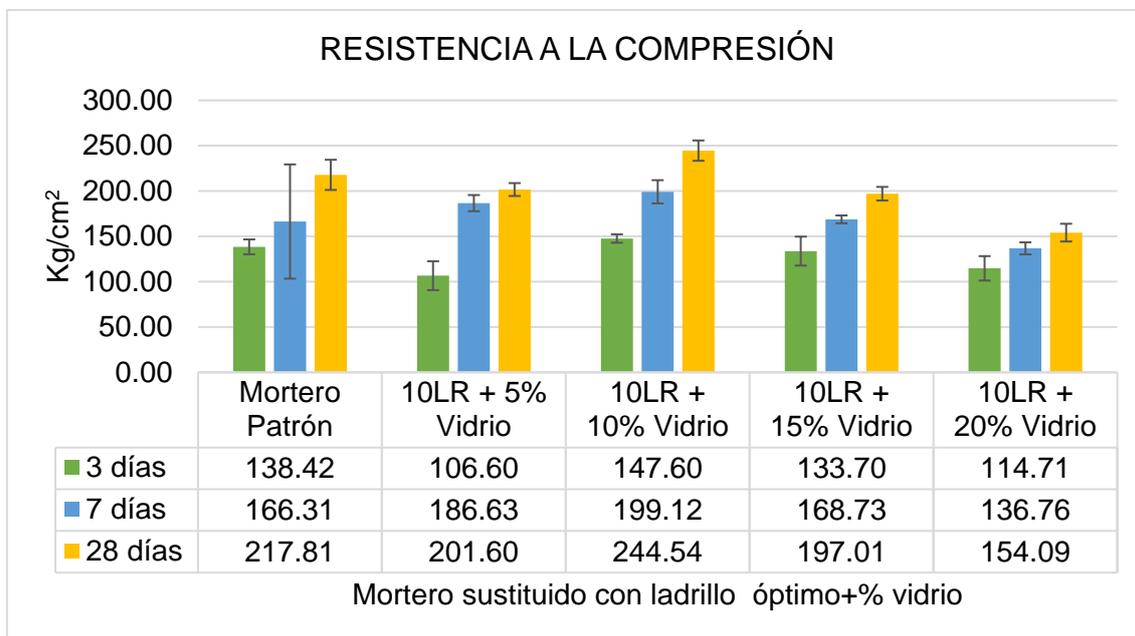


Fig. 43. Resultados de resistencia a la compresión del mortero óptimo LR +vidrio reciclado.

Los especímenes ensayados a los 7 días el mortero con óptimo porcentaje de LR fue menor con respecto a las adiciones de 5%, 10% y 15% de vidrio en promedio de 11%, pero la adición del 10% de vidrio alcanzó una mayor resistencia en un 19.8% aproximadamente, pero la adición del 20% V tubo una resistencia menor a la del mortero óptimo en 17.77%. Pero hasta un 20%, ensayado a los 28 días dieron por resultado resistencia mayor al mortero convencional, y el vidrio reciclado adicionado en un 10% alcanzó una resistencia de 12 % aproximadamente superior al óptimo.

Resistencia a la flexión

Los datos alcanzados referentes a la flexión de detallan en el ANEXO X. En la **Figura 44** se especifican las resistencias según los días de curado y los porcentajes adicionados de ladrillo, los valores incrementan hasta un 10% luego van disminuyendo.

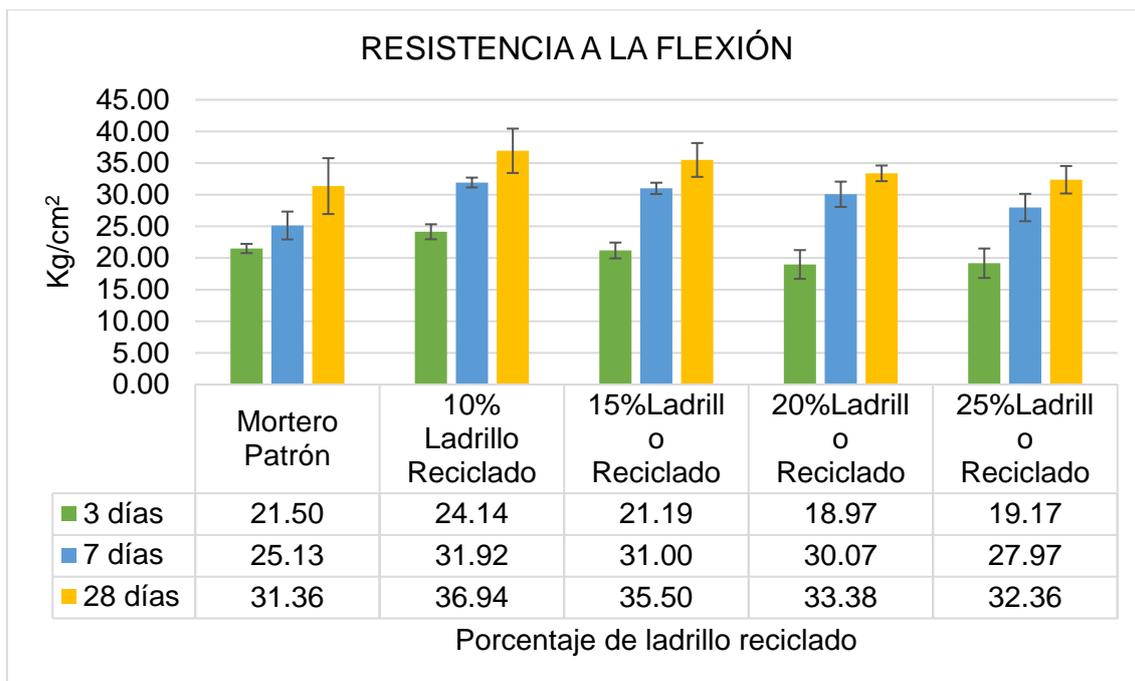


Fig. 44. Resultado del ensayo de resistencia a la flexión con mortero patrón y mortero con LR.

Dichos resultados de flexión del mortero convencional y experimental en dosificación 1:4, al tercer día de curado el mortero estándar alcanzó una resistencia de 21.50 kg/cm², el mortero con adición de 10%LR incrementó su resistencia en un 12.29%, con la adición de 15% disminuyó su resistencia en un 1.46% y con los porcentajes de 20LR y 25LR disminuyeron su resistencia a la flexión con respecto al mortero estándar y a los veintiocho días la resistencia a la flexión con adición de ladrillo reciclado en un 10% da un valor más elevado, superando al convencional en un 17.79%.

Los datos obtenidos con respecto a la flexión de detallan en el ANEXO X. En la **Figura 45** se detallan las resistencias según los días de curado y los porcentajes adicionados del óptimo de ladrillo unido a los 4 distintos porcentajes vidrio reciclado.

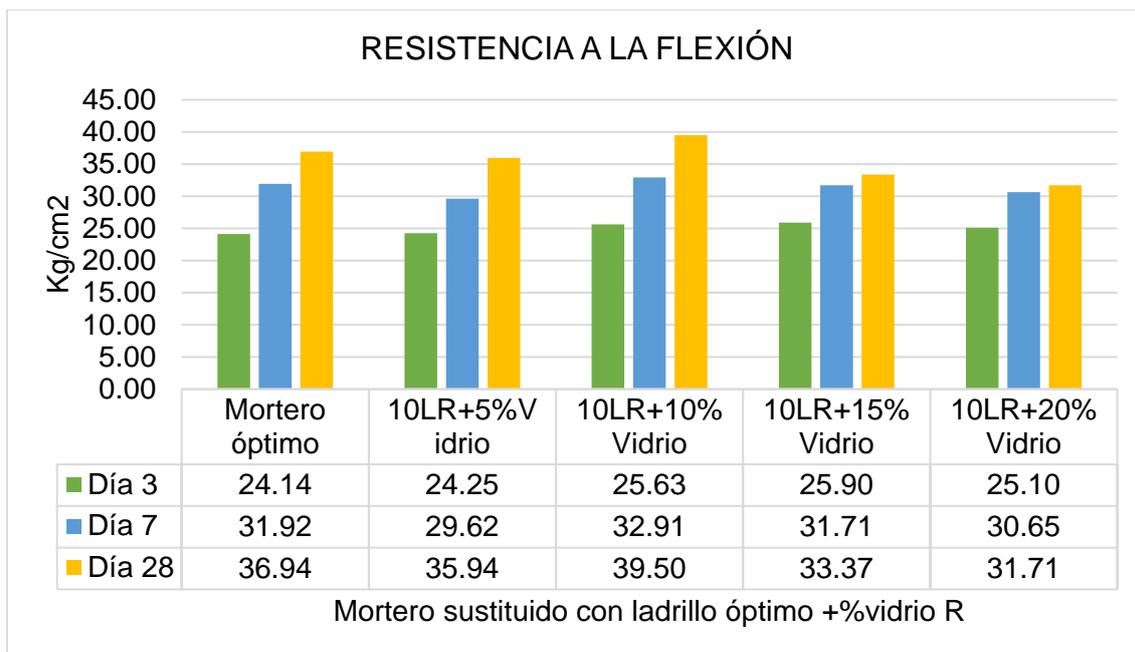


Fig. 45. Resultado del ensayo de resistencia a la flexión del mortero óptimo más VR.

La adición del ladrillo y vidrio reciclado reemplazando parcialmente al agregado fino al tercer día de curado, la mayor resistencia lo obtuvo el 15% incrementando 7% referente al óptimo. A los siete días de curado el mortero óptimo obtuvo 31.92 kg/cm² de resistencia, en la que el 10LR+10%V superó en un 3.10% y los otros tres porcentajes disminuyeron en promedio de 4%. Pero la resistencia a los 28 días con adición de 10LR+10% vidrio reciclado superó al óptimo en un 6.92% y al patrón en un 25.96%.

Resistencia a la tensión

Los datos alcanzados con respecto a la tensión se detallan en el ANEXO X. En la **Figura 46** se muestran las resistencias según los días de curado y los 4 porcentajes adicionados de ladrillo reciclado, en una dosificación de mortero 1:4.

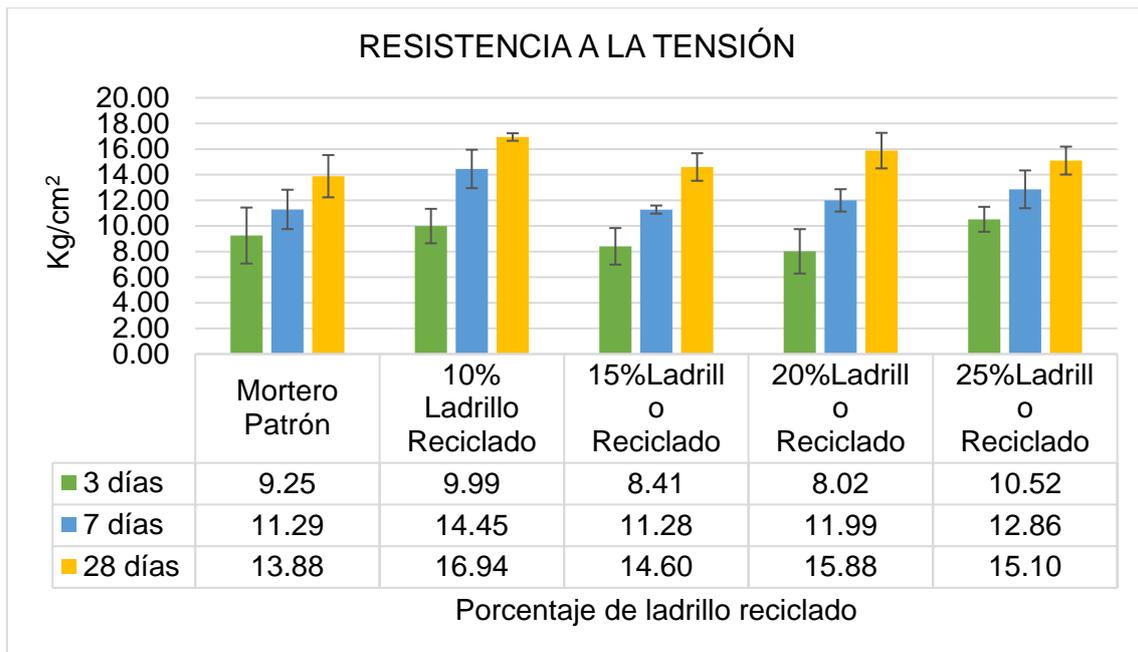


Fig. 46. Resultado de la resistencia a la tensión del mortero patrón y mortero con LR.

A la edad de 3 días la briqueta elaborada con mortero convencional obtuvo una resistencia de 9.25 kg/cm², en la que el mortero experimental adicionando 10%LR incrementó en un 8.0%, mientras que el 15%Lr disminuyó en un 9.12% y el 20%LR disminuyó en un 13.33%, pero con la adición del 25LR incrementó teniendo una resistencia de 10.52 kg/cm². A la edad de los 7 días el valor más alto es el de adición de 10%LR incrementando en un 27.99% y a los 28 días el 10%LR sobrepasa al patrón en un 22.02%.

Los datos alcanzados con respecto a la tensión de detallan en el ANEXO X. En la **Figura 47** se muestran a detalle los resultados de los ensayos en distintos días de curado y los porcentajes adicionados del óptimo de ladrillo unido a los 4 porcentajes de vidrio reciclado.

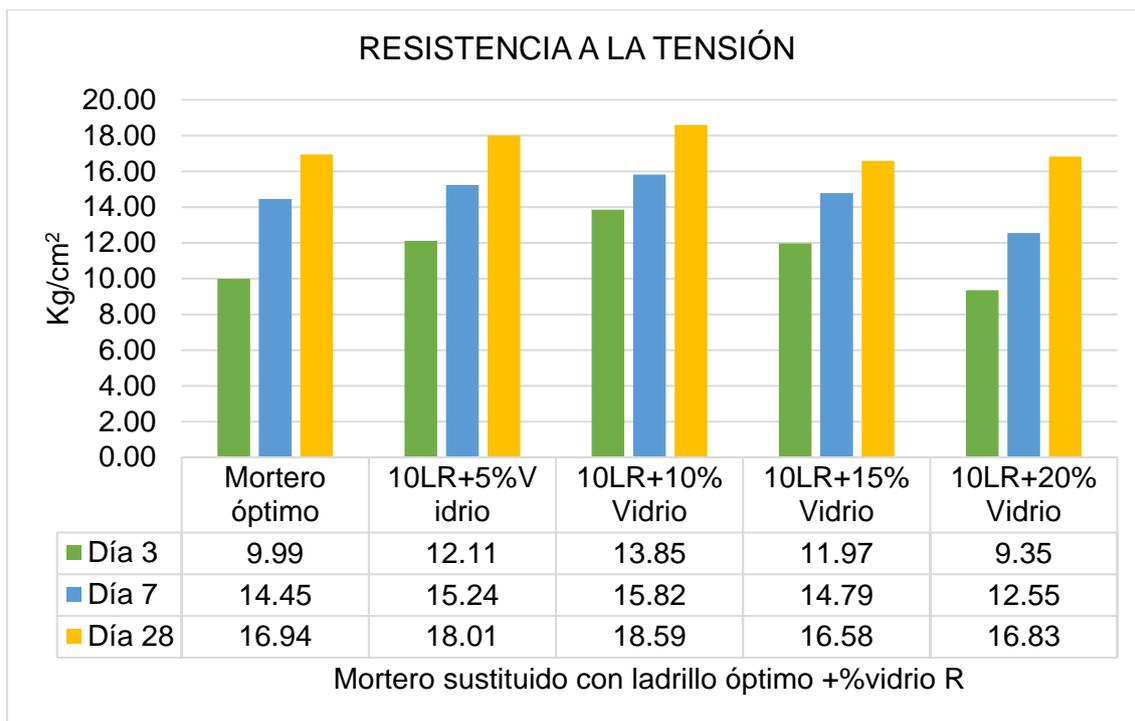


Fig. 47. Resultado de la resistencia a la tensión del mortero óptimo LR+ vidrio reciclado.

El mortero 10%LR+10%V al tercer día de edad alcanzó una tensión superior al óptimo en un 38% aproximadamente, con respecto a la 10LR+5%V y 15%V fueron superiores en promedio de 19.85% de resistencia respecto al mortero óptimo, pero con adición del 10LR+20%V disminuyó en un 6.37%. y la resistencia a los 28 con adición de LR + vidrio reciclado en un 10% da como resultado mayor, superando al óptimo en un 9.76% y al patrón en un 33.96%.

Resistencia a la compresión axial de pilas

Los datos obtenidos referentes a la compresión axial se detallan en el ANEXO XI. En la **Figura 48**, en esta parte están detalladas las resistencias a los 14, 21 y 28 días de ensayos del empleo de mortero convencional y los distintos porcentajes de ladrillo reciclado, en una dosificación de mortero 1:4, los valores incrementan hasta un 10% luego van disminuyendo obteniendo una resistencia menor a la del patrón.

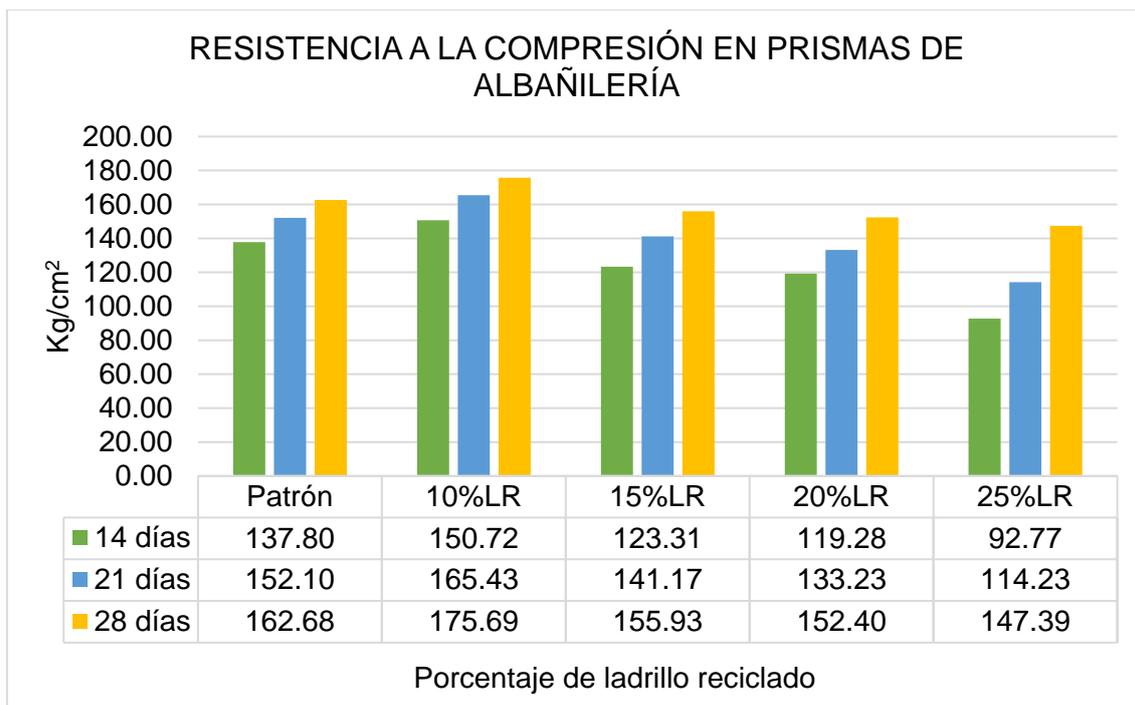


Fig. 48. Resistencia a la compresión axial adicionando ladrillo reciclado

La resistencia a los veintiocho días del asentado con mortero convencional o estándar alcanzó 162.68 Kg/cm². La compresión axial con incorporación de ladrillo reciclado en un 10% superó en resistencias al patrón tanto a los 14, 21 y 28 días de ensayo en un 9.4%, 8.8% y 8% consecutivamente, y la adición de 15%, 20% y 25% de LR a los 28 días disminuyó 4%, 6% y 9% con referencia al mortero patrón.

Los datos alcanzados en los ensayos de compresión axial se detallan en el ANEXO XI. En la **Figura 49**, se visualizan las resistencias según los días de ensayos del óptimo porcentaje de ladrillo unido al vidrio reciclado en 4 distintos porcentajes.

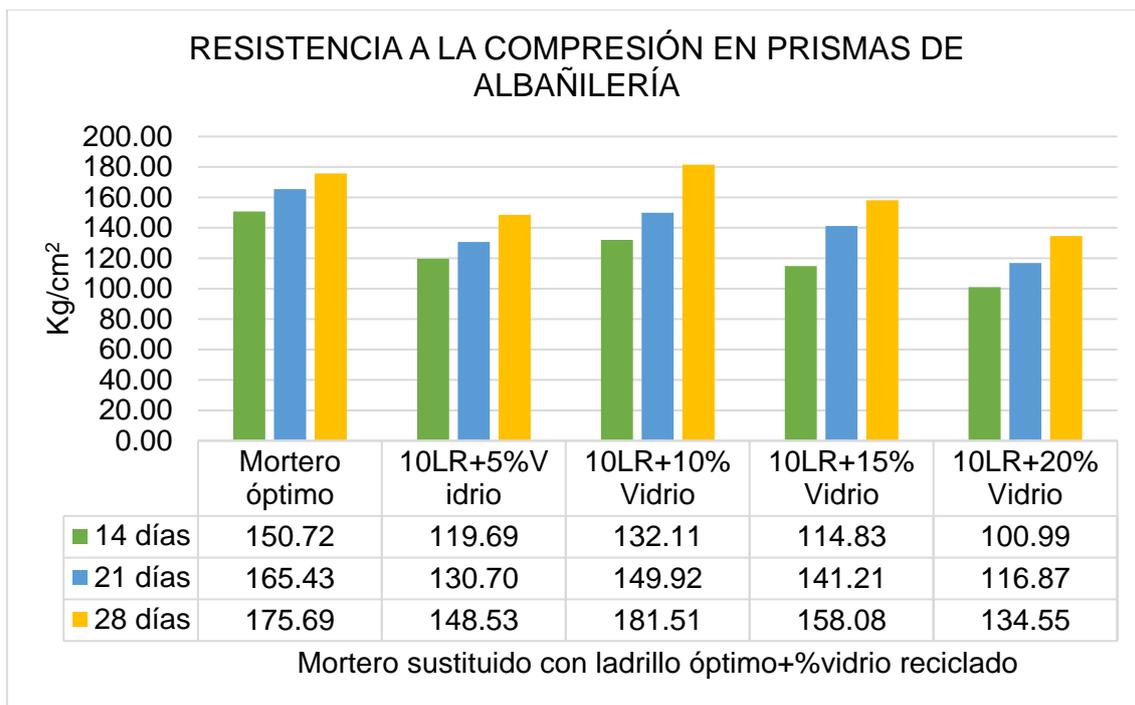


Fig. 49. Resistencia a la compresión axial del LR óptimo + Vidrio reciclado.

La dosificación empleada es de 1:4, en la que la resistencia a los 28 días con adición del óptimo LR + vidrio reciclado en un 10% da como resultado mayor de 181.51 Kg/cm², superando al óptimo en un 3.31% y al patrón en un 11.57%, y la adición de 5%, 15% y 20% de vidrio reciclado fue menor en un 15%, 10% y 20% aproximadamente referente al mortero óptimo.

Resistencia a la adherencia por flexión en pilas de albañilería.

Los datos alcanzados son respecto a la adherencia por flexión se detallan en el ANEXO XI. En la **Figura 50**, se especifican las resistencias según los días de ensayos adicionando ladrillo reciclado en (10%, 15%, 20% y 25%), los valores tienen un mayor incremento con el 10% y hasta el 15% y con mayor adición disminuye su resistencia a la adherencia.

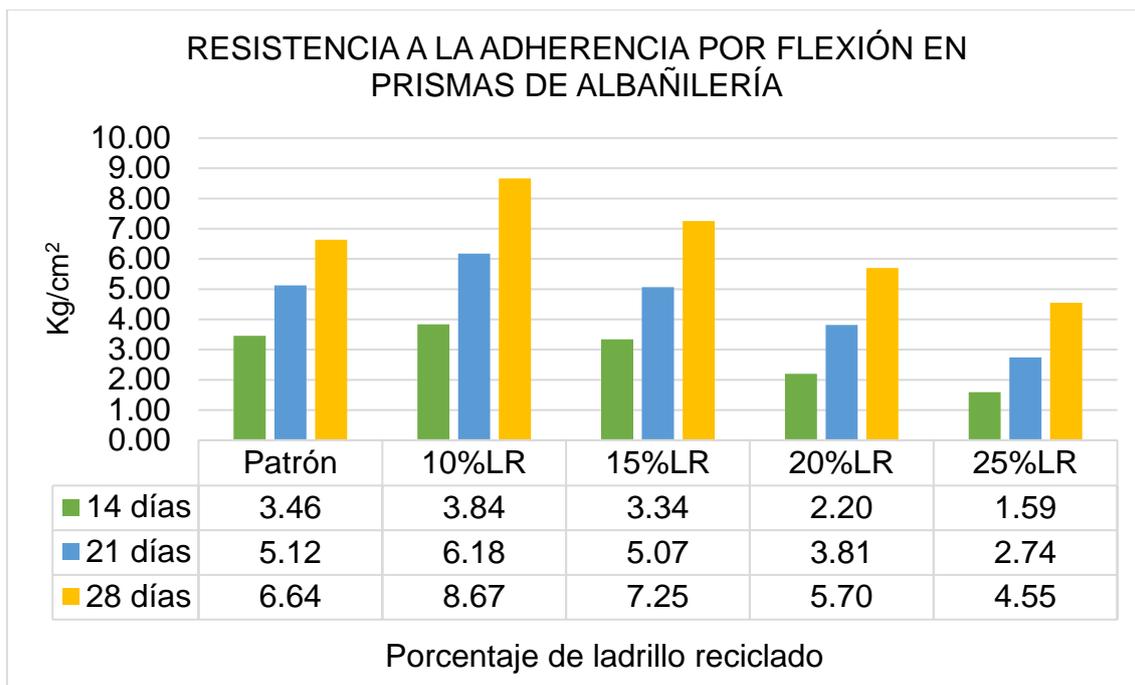


Fig. 50. Adherencia por flexión del mortero estándar y con adición de LR.

A los 28 días de asentado con mortero patrón alcanzó una resistencia 6.64 Kg/cm². La adherencia por flexión con adición de ladrillo reciclado en un 10% da como resultado mayor de 8.67 Kg/cm², ganado al patrón en un 30.59% y la adición del 15% LR alcanzó 7.25 kg/cm² ganando al convencional al patrón en un 9.29% y con la adición de 20% y 25% de LR disminuyó en un 14% y 31% aproximadamente referente al patrón.

Los datos alcanzados con respecto a la adherencia por flexión se detallan en el ANEXO XI. En la **Figura 51**, se especifican las resistencias según los días de ensayos del óptimo porcentaje de ladrillo unido al vidrio reciclado en (5%, 10%, 15% y 20%), en la que todos los porcentajes adicionados de vidrio incrementan su adherencia por flexión con respecto al estándar, pero el de mayor valor nos da la adición del 10LR+10%VR.

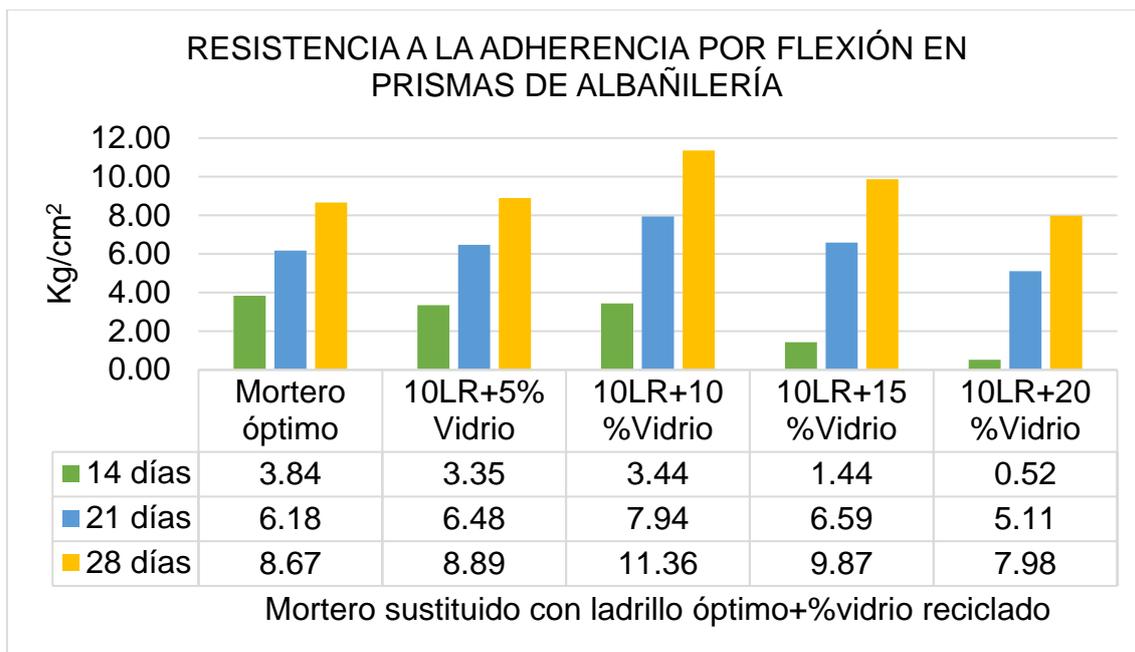


Fig. 51. Adherencia por flexión del óptimo LR + vidrio reciclado.

La resistencia a los 28 días del óptimo LR alcanzó 8.67 Kg/cm². La adherencia por flexión con adición de LR + vidrio reciclado en un 10% da como resultado 31% superior al óptimo y al patrón en un 71%, la adición del 15% también aumentó alcanzando una resistencia de 13.9% referente al óptimo, la adición de 10LR+20%V obtuvo una resistencia de 7.98 Kg/cm², superando al patrón más no al óptimo siendo menor en un 7.9%.

Resistencia a la compresión diagonal en muretes

Los datos obtenidos de los ensayos de compresión diagonal se detallan en el ANEXO XI. En la **Figura 52**, se especifican las resistencias ensayadas a los 28 días con mortero convencional y experimental adicionando ladrillo reciclado en (10%, 15%, 20% y 25%) y adición de vidrio reciclado en (5%, 10%, 15% y 20%), en la que solo la adición del 10% LR incrementa su resistencia y el resto de porcentajes disminuye, pero el óptimo de LR hasta un 20% de vidrio aumenta su resistencia, pero el de mayor valor nos da la adición del 10LR+10%VR.

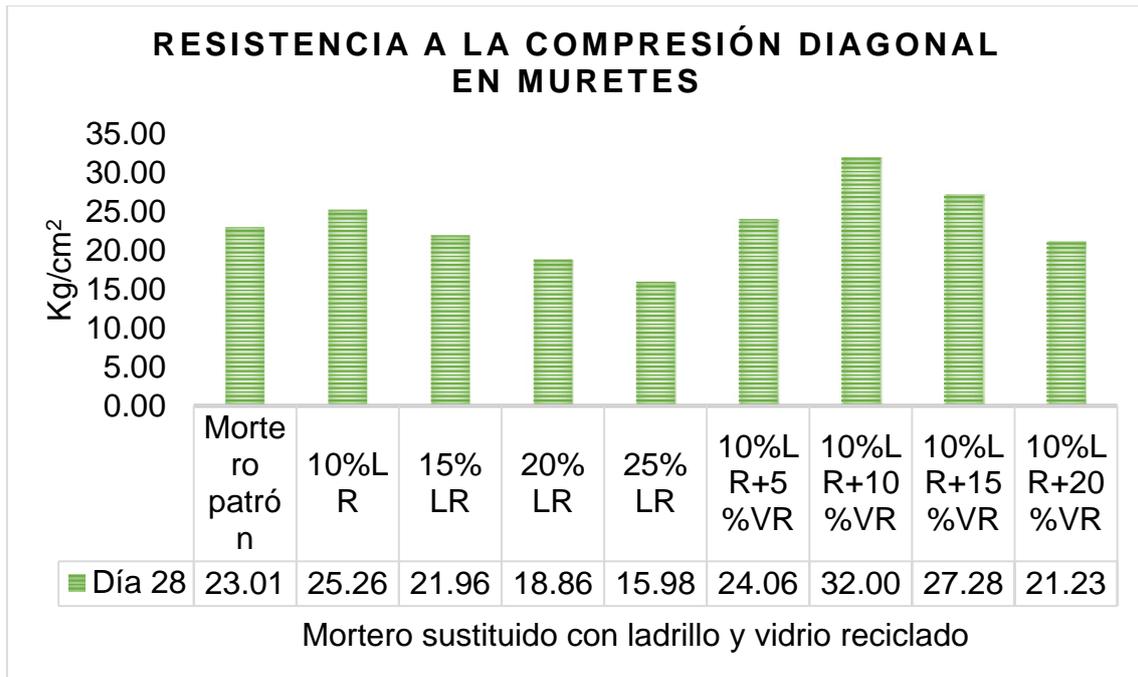


Fig. 52. Resistencia a la compresión diagonal de muretes con mortero estándar y mortero experimental adicionando ladrillo y vidrio reciclado.

La dosificación empleada es de 1:4, Los resultados ante la compresión diagonal en muros de albañilería ensayados a los 28 días asentados con mortero estándar alcanzaron 23.01 kg/cm² por lo que solo fue superado con la adición del 10% de ladrillo en un 9.76%, pero con la adición del 15%, 20% y 25% disminuyó la resistencia en promedio de 4.08%.

El ladrillo óptimo más la adición del 10% vidrio reciclado alcanzó la resistencia superando en 39.07% al mortero convencional y al óptimo de ladrillo en un 26.7%, la adición del 5% de vidrio superó al patrón en un 4.55%, pero con respecto al óptimo redujo 4.75%, los muretes con mortero adicionando 15% de vidrio por lo que el patrón fue superado en 18.56%, pero la adición del 20% de vidrio disminuyó su resistencia en 7.74% respecto al patrón y con respecto al óptimo LR redujo 15.94%.

3.2. Discusión

Los resultados de la presente investigación son similares a Muñoz y Mendoza [29], con la determinación del ladrillo lark como unidad con mejores propiedades y respecto a la granulometría de los agregados finos para mortero mencionando que el vidrio reciclado que posee una absorción 0.09%, similar a la presente investigación, pero difiriendo con Cabera et al. [18] donde mencionan que al mezclarse el vidrio en el mortero requiere un mayor porcentaje de agua y Bektas et al. [23] concluyen que el LR es un material absorbente por lo que requiere mayor adición de agua, respaldándole Miah et al. [5], concordando con los presentes resultados.

Respecto a la resistencia mecánicas, Raini et al. [24] mencionan que al adicionar ladrillo en un 15% la resistencia a la compresión no reduce, sin embargo, en la investigación presente se determinó que aumenta su resistencia hasta con un 20% de adición de ladrillo y lo respaldan la investigación de Janotka et al. [25] al igual que Ruiz. [27] y Joder et al. [22] menciona que el 10% tiene mayor resistencia a los 7, 14 y 28 días y para la resistencia a la flexión Bektas et al. [23] muestran que en un 20% de ladrillo reciclado disminuye y menor a este aumenta.

Los resultados de los ensayos mecánicos con la adición de vidrio reciclado Muñoz y Mendoza [29], respaldándole Asa et al. [19] mencionan que dan un mayor incremento mecánico con 20% de vidrio, por lo cual concuerdan con los presentes resultados, sin embargo, el porcentaje con mayor resistencia fue el 10%V. y Cabera et al. [18] mencionan que la adición del vidrio en porcentajes elevados influye negativamente en la resistencia, por lo que lo respaldan Gorospe et al. [20] y Alducín et al. [10], mientras que Malek et al. [17] menciona respecto al mortero estándar dice que la adición de hasta el 20% de vidrio aumenta su resistencia linealmente hasta un 14.3%, sin embargo, en la presente investigación no da un incremento lineal, si no que aumenta hasta el 10% y luego su resistencia va descendiendo.

Los resultados referentes a la resistencia a la compresión y adherencia por flexión adicionando LR y VR en la investigación Muñoz y Mendoza [29] indican

que el 25%V da 10,5 kg/cm², con un aumento del 57% con respecto a la adherencia del estándar, por lo que concuerdan con los resultados de la investigación, pero el de mayor resistencia da el 10%V con 11.36 kg/cm², respaldado por Lu et al. [21] deduciendo que el agregado natural unido al vidrio reciclado aumenta de manera beneficiosa la resistencia.

Concerniente a la compresión axial Contreras et al. [28]. Señalan que la adición de LR mejora de manera significativa a la compresión, así como también Thaickavil et al. [26] manifiestan que, al momento de ejercer la carga axial sobre las pilas, lo que conlleva a obtener grietas verticales generando así desprendimientos y alcanzando una resistencia de 178.45 kg/cm², por lo que los presentes resultados concuerdan obteniendo 175.69 kg/cm².

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

La presente investigación permitió determinar las propiedades físicas y mecánicas con adiciones de LR y VR, mediante diferentes ensayos en diferentes edades, con un mortero de dosificación 1:4, lo que permitió concluir:

Referente al objetivo N° 1, se concluye que el ladrillo reciclado posee propiedades suficientemente similares al agregado fino, pero posee una mayor absorción, por el contrario, el vidrio que no posee humedad natural y tiene mínima absorción.

Referente al objetivo N° 2, el diseño del mortero de dosificación de 1:4, en la que se empleó ladrillo reciclado en proporciones de 10%, 15%, 20% y 25% respecto al volumen teniendo una relación agua-cemento de 0.67, 0.72, 0.75 y 0.78 sucesivamente y el vidrio reciclado en porcentajes de 5%, 10%, 15%, 20% con R a/c de 0.69, 0.69, 0.69, 0.68, 0.69; determinando así que el vidrio emplea menor cantidad de agua para una mejor trabajabilidad.

Referente al objetivo N° 3, Al adicionar el ladrillo en el mortero la relación agua cemento aumenta para tener la fluidez adecuada, lo contrario al vidrio que este a mayor adición reduce el porcentaje de agua, debido a que el ladrillo reciclado posee mayor absorción a diferencia del vidrio reciclado.

El análisis mecánico del mortero convencional y mortero experimental adicionando LR de un 10% y hasta un 20% aumenta significativamente su resistencia mecánica (compresión. Flexión y tracción) teniendo como mayor resultado a los 28 días, superando al patrón en 44.86%, 17.8% y 22% sucesivamente y con la adición del óptimo LR y 10%VR aumenta 12.3%, 3.1% y 9.8% con respecto al óptimo porcentaje.

La adición de 10LR+10VR aumenta su compresión axial en prismas de albañilería en 181.51 kg/cm² aumentando 3.31% en comparación al mortero óptimo con adición de ladrillo y en un 11.57% respecto al patrón. La resistencia a la flexión en prismas adicionados LR y VR en el mortero en porcentajes adecuados aumenta su resistencia 1.71 veces en comparación al asentado con mortero estándar.

Se concluye que la resistencia diagonal, la adición de LR en un 10% en el mortero aumenta la resistencia 1.1 veces más que el patrón, pero con mayor adición este reduce su resistencia ocasionándose una falla por tensión diagonal; pero con la adición del ladrillo y vidrio reciclado se dio una falla combinada de cortante y tensión diagonal, que puede ser ocasionado por la limitada adherencia del vidrio.

Referente al objetivo N° 4, Se concluye que los porcentajes óptimos adecuados es de 10%LR+10%VR como reemplazo parcial del agregado fino, ya que en estas cantidades mejoran de manera significativa la resistencia del mortero.

Referente al objetivo N° 5, del análisis de todos los ensayos realizados se determina que la adición de ladrillo y vidrio reciclado con la adecuada relación agua cemento no afecta la trabajabilidad y fluidez y que en porcentajes adecuados contribuye significativamente a la mejora de las resistencias mecánicas del mortero.

4.2. recomendaciones

Se recomienda que los materiales empleados acaten con los parámetros especificados en las NTP y RNE, para de esa manera se obtengan morteros con buenas características físicas y mecánicas.

Se recomienda realizar estudios previos a la elaboración del mortero, para determinar las características de los áridos a usar en la elaboración de mortero, teniendo de esa manera resultados más fiables del comportamiento mecánico.

El uso del ladrillo y vidrio reciclado en los morteros, es recomendable ya que es una manera de reciclar y ayudar al medio ambiente, empleándolas en el área de construcción.

Se recomienda elaborar morteros con una buena fluidez, para de esa manera tener mejor trabajabilidad, estos pueden ser empleados en muros portantes u otros, esto depende de las resistencias y la proporción empleada.

Se recomienda la adición de 10% LR y 10%VR ya que en estos se obtienen mayores resistencias mecánicas, porque si los porcentajes son muy elevados afecta las características del mortero.

Se recomienda que al momento de construir las pilas y los muretes siempre debe emplearse el nivel y la plomada, para así no tener ningún inconveniente al momento de efectuar los ensayos.

REFERENCIAS

- 1] C. R. Meesala, "Influence of brick dust, stone dust, and recycled fine aggregate on properties of natural and recycled aggregate concrete," *Structural Concrete*, vol. 22, no. S1, pp. E105 - E120, 2021.
- 2] Z. Xu, Z. Zhu, Y. Zhao, Z. Guo, G. Chen, C. Liu, J. Gao and X. Chen, "Production of sustainable plastering mortar containing waste clay brick aggregates," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, p. 01120, 2022.
- 3] G. Zhi , F. Yujie, Z. Hongzhi, X. Jianzhuang, S. Renjuan and L. Xiangyang, "Use of recycled fine clay brick aggregate as internal curing agent for low water to cement ratio mortar," *Construction and Building Materials*, vol. 264, p. 120280, 2020.
- 4] X. F. Chen and C. J. Jiao, "Effect of construction wastes on the rheo-physical behavior of photocatalytic mortar," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, p. e01049, 2022.
- 5] M. J. Miah, S. U. Sagar, S. C. Paul and A. J. Babafemi, "Feasibility of Using Recycled Burnt Clay Brick Waste in Cement-Based Mortar: Mechanical Properties, Durability, and Residual Strength After Exposure to Elevated Temperatures," *International Journal of Civil Engineering*, vol. 19, no. 9, pp. 1055 - 1069, 2021.
- 6] R. S. Ribeiro, R. Pereira de Sousa, R. Santos Deniz Amarilla, L. H. Sant`Ana, M. Avelar, R. E. Catai and A. Matoski, "Sound insulation of a hollow concrete blocks wall made with construction and demolition waste and wood-based panels as linings," *Building Acoustics*, vol. 28, no. 4, pp. 423 - 442, 2021.
- 7] A. Schackow , D. Stringari , L. Senff, S. Correia and A. Segadães , "Influence of fired clay brick waste additions on the durability of mortars," *Cement and Concrete Composites*, vol. 62, pp. 82-89, 2019.
- 8] C. Zhanqi, Y. Wenhao, S. Zhibo, T. Jiyu, Y. Chengfang, C. Liusheng and F. Hu, "Effect of Fiber Content on the Mechanical Properties of Engineered

Cementitious Composites with Recycled Fine Aggregate from Clay Brick," *Materials*, vol. 14, no. 12, p. 3272, 2021.

9] M. Si-Ahmed and S. Kenai, "Behavior of Self-compacting Mortars Based on Waste Brick Powder," *Current Materials Science*, vol. 13, no. 1, pp. 39 - 44, 2020.

10] J. Alducín Ochoa , J. Martín del Río , M. Torres González, V. Flores Alés and D. Hernández Cruz, "Performance of mortars based on recycled glass as aggregate by accelerated decay tests (ADT)," *Construction and Building Materials*, vol. 300, p. 124057, 2021.

11] S. Nasiru, L. Jiang, L. Yu, H. Chu, Y. Huang, C. Pei, Y. Gu, W. Jin, E. Eyram Klu and M.-Z. Guo, "Properties of cement mortar containing recycled glass and rice husk ash," *Construction and Building Materials*, vol. 299, p. 123900, 2021.

12] S. Nahi, N. Leklou, A. Khelidj, M. N. Oudjit and A. Zenati, "Properties of cement pastes and mortars containing recycled green glass powder," *Construction and Building Materials*, vol. 262, p. 120875, 2020.

13] T. Van Mien, T. Nawa, B. Stitmannathum and N. D. T. Anh, "ALKALI SILICA REACTION OF RECYCLED GLASS AGGREGATE MORTAR USING FLY ASH UNDER STEAM CURING," *ASEAN Engineering Journal*, vol. 12, pp. 149-155, 2022.

14] E. Harrison, A. Berenjian and M. Seifán, "Recycling of waste glass as aggregate in cement-based materials," *Environmental Science and Ecotechnology*, vol. 4, p. 100064, 2020.

15] M. Balarezo, "EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO DE ASENTADO ELABORADO CON PORCELANATO RECICLADO, LAMBAYEQUE - 2020," Chiclayo, 2021.

16] K. J. Cayotopa Cabanillas, "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO $f'_c=210$ kg/cm² AGREGADO GRUESO POR

LADRILLO Y CONCRETO RECICLADOS, EN DIFERENTES PORCENTAJES," Cajamarca, 2019.

17] M. Malek, W. Lasica, M. Jackowski and M. Cadela, "Effect of Waste Glass Addition as a Replacement for Fine Aggregate on Properties of Mortar," *Materials*, vol. 13, no. 14, p. 3189, 2020.

18] F. G. Cabrera Covarrubias, J. M. Gómez Soberón, J. L. Almaral Sánchez, S. P. Arredondo Rea and J. M. Mendivil Escalante, "Mechanical and Basic Deformation Properties of Mortar with Recycled Glass as a Fine Aggregate Replacement," *International Journal of Civil Engineering*, vol. 16, no. 1, pp. 107-121, 2018.

19] E. Asa, A. S. Anna and . E. Baffoe-Twum, "An investigation of mechanical behavior of concrete containing crushed waste glass," *Mechanical behavior of concrete*, vol. 17, no. 6, pp. 1285-1303, 2019.

20] K. Gorospe, E. Booya, A. Adesina and S. Das, "Durability Properties of Mortar Overlays with Glass Aggregates," *Structures Congress 2020* , no. 158753, pp. 251-259, 2020.

21] J.-X. Lu, P. Shen, H. Zheng, B. Zhan, H. A. Alí, p. él and C. S. Poon, "Synergetic recycling of waste glass and recycled aggregates in cement mortars: Physical, durability and microstructure performance," *Cement and Concrete Composites*, vol. 113, p. 103632, 2020.

22] Dang, Juntao, j. Zhao, W. Hu, Z. Du and D. Gao, "Properties of mortar with waste clay bricks as fine aggregate," *Construction and Building Materials*, vol. 166, pp. 898-907, 2018.

23] F. Bektas , K. wang and H. Ceylán , "Effects of crushed clay brick aggregate on mortar durabilit," *Construction and Building Materials*, vol. 23, no. 5, pp. 1909-1914, 2019.

24] I. Raini, R. Jabrane, L. Mesrar and M. Akdim, "Evaluation of mortar properties by combining concrete and brick wastes as fine aggregate," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, p. e00434, 2020.

- 25] I. Janotka, P. Martauz and M. Bacuvcik, "Design of Concrete Made with Recycled Brick Waste and Its Environmental Performance," *Minerals*, vol. 11, p. 463, 2021.
- 26] N. N. Thaickavil and J. Thomas, "BEHAVIOUR AND STRENGTH ASSESSMENT OF MASONRY PRISMS," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 8, pp. 23-38, 2018.
- 27] E. Ruiz, «REPOSITORIO UPN,» 2020. [En línea]. Available: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24744/Ruiz%20Hernandez%2c%20Elfer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- 28] M. M. Contreras Laiza and A. G. Gonzalez Perez, "Influencia de la cantidad adicionada de vidrio de desecho en reemplazo de agregado fino, sobre la densidad, absorcion y resistencia a la compresion en morteros y pilas de albañileria," Trujillo, 2017.
- 29] S. Muñoz and S. Mendoza, "Masonry mortar design incorporating crushed recycled glass," *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, vol. 37, no. 3, pp. 391-404, 2022.
- 30] R. A. Mugerza Gonzalez and O. Z. R. Rodriguez Pairazaman, "Influencia del catalizador gastado y tipos de cemento sobre el fraguado, compresión, densidad, absorción y capilaridad en morteros de albañilería," Trujillo, 2019.
- 31] N. 334.009, "CEMENTOS. Definiciones y nomenclatura," *Norma Técnica Peruana*, p. 19, 2016.
- 32] Q. Xin , C. Weizhong , Y. Jingqiang , T. Xianjun , L. Kai , W. Guojun and T. Hongming , "Long-term performance of ferrite-rich calcium sulfoaluminate cement-based paste under seawater corrosion," *Construction and Building Materials*, vol. 377, no. 131056, 2023.
- 33] L. Yongqiang , W. L. Tang Wei Mi b, D. Zhijun , D. Biqin , T. Luping and X. Feng , "Tecnología del concreto," vol. 2016, no. 108861, 2021.

34] T. B. J. Ignatius, S. Wilberforce Offei, T. Adjei Kumi and F. Atsrin, "Effect of aggregates minerology on the strength of concrete: Case study of three selected quarry products in Ghana," *Journal of Civil Engineering and Construction Technology*, vol. 9, no. 1, p. 1–10, Marzo 2018.

35] P. L. Óscar, À. Chavèz Porras and Y. L. Velàquez Castiblanco, "Evaluación y comparación del análisis granulométrico obtenido de agregados naturales y reciclados," *in Tecnura*, 2019.

36] . T. Li, R. Nogueirab, J. de Brito y J. Liu, «Influence of fine aggregate's morphology on mortars' rheology,» *Journal of Building Engineering*, nº 105450, p. 63 parte A, 2008.

37] N. 400.017, AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados..

38] NTP 400.022, "AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino".

39] R. Thushara , R. K P , S. B and T. Blessen Skariah , "Workability and strength characteristics of alkali activated mortar with various binder systems," *Materials today: proceedings*, 2023.

40] R. Di, S. Seara-Paz, B. González-Fonteboa y M. Notarnicola, «Masonry and render mortars with tyre rubber as aggregate: Fresh state rheology and hardened state performances,» *Construction and Building Materials*, vol. 245, p. 118359, 2020.

41] NTP 334.051 , "CEMENTOS. Método para determinar la resistencia ala compresión de morteros de Cementos Portland cubos de 50 mm de lado," *Norma Técnica Peruana*, 2022.

42] P. Moraes Borge, J. Zamboni Schiavon, S. Roberto da Silva , E. Rigo, A. Neves Junior, . E. Possan and . J. J. de Oliveira Andrade, "Mortars with recycled aggregate of construction and demolition waste: Mechanical properties and

carbon uptake," *Construction and Building Materials*, vol. 387, no. 131600, Julio 2023.

43] D. Plaban, D. Barnali, H. Murtaza, A. Ali S, A. Abdulaziz, A. Abdullah H, K. Mohammad Amir, A. Shamshad and H. Khalid S, "Development of Eco-Friendly Concrete Mix Using Recycled Aggregates: Structural Performance and Pore Feature Study Using Image Analysis," *materials*, vol. 15, no. 2953, p. Abril, Abril 2022.

44] S. Husnic, A. Milisic, M. Cecez and M. S. Iovic, "Fresh Mortar Properties Incorporating Red Mud and Crushed Brick," *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 472, pp. 959 - 965, Junio 2022.

45] E. Ruiz H, "Resistencia a compresión y capacidad de absorción del mortero al reemplazar agregado fino por ladrillo, cerámica y teja de arcilla reciclados," Cajamarca, 2020.

46] W. Xu , L. Xiao , L. Lei , J. Xingwen and Q. Jueshi , "Recycling of waste magnesia refractory brick powder in preparing magnesium phosphate cement mortar: Hydration activity, mechanical properties and long-term performance," *Construction and Building Materials*, vol. 402, no. 133019, 2023.

47] M. Obaid , S. Hocine , L. Mohamed and Ş. Mustafa , "Effects of mono and binary recycled aggregates on the rheological properties of geopolymer mortars synthesized with construction and demolition waste-based binders," *Construction and Building Materials*, vol. 77, no. 107545, Julio 2023.

48] . S. S. Alvarez Hilario and C. G. Coriat Zavaleta, "Estudio de la densidad, porcentaje de absorción, y vacíos del concreto cemento – arena empleando la norma ASTM C 642," Iquitos, 2021.

49] J. M. F. Navarro, *El vidrio*, Editorial CSIC - CSIC Press, 2003.

50] A. San Bartolomé, *Construcciones de albañilería-comportamiento sísmico y diseño estructural*, pontifica universidad catolica del Perú, 1994.

51] G. M. , T. P. y J. A. , «In-plane seismic behaviour of urm and confined masonry built from vertically perforated blocks and polyurethane glue,» vol. 58, nº 105528, 2023.

52] RNE E.070, «Reglamento nacional de edificaciones. Estructuras. Albañilería armada,» Lima, Perú.

53] Norma E.070 Albañilería, "Reglamento nacional de edificaciones," 2019.

54] NTC 3329, «ESPECIFICACIONES DEL MORTERO PARA UNIDADES DE ALBAÑILERÍA».

55] S. A. GUTIÉRREZ GAMBOA y J. A. AGUILAR VERA, «Influencia de las técnicas de curado y tipos de bloque no portante sobre la resistencia a la compresión, absorción y densidad de unidades de albañilería,» Trujillo, 2019.

56] L. Flores, «Norma Mexicana NMX-C-404-ONNCCE-2012 Piezas para uso estructural. Cordinación Nacional de Protección Civil - México, México.».

57] M. Borja, «Metodología de la investigación científica para ingenieros.,» Chiclayo, 2016.

58] NTP 334.060, CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico., Lima, Perú, 2019.

59] U. S. d. Sipán, «Código de ética en Investigación de la universidad Señor de Sipan S.A.C,» 2023.

60] NTP 399.607, «Especificación normalizada de agregados para mortero de albañilería,» *Norma Técnica Peruana*, 2013.

ANEXOS

ANEXO I: Carta de autorización para recolección de la información, Acreditación de laboratorio y glosario.

ANEXO II: Validez y confiabilidad del instrumento

ANEXO III: Tablas de Dosificación de mortero según usos, porcentajes de graduación de la arena, cantidad de muestra del árido para ensayos de absorción y su clasificación según su masa unitaria y análisis económico

ANEXO IV: Resultado de ensayos de laboratorio de los agregados finos

ANEXO V: Resultados de estudio de análisis granulométrico del ladrillo y vidrio reciclado.

ANEXO VI: Resultados de laboratorio determinación del peso unitario, contenido de humedad, peso específico y absorción del ladrillo y vidrio reciclado.

ANEXO VII: Resultados de laboratorio del ensayo a las unidades de albañilería.

ANEXO VIII: Resultados del diseño de mezcla para mortero con dosificación 1:4.

ANEXO IX: Resultados de ensayo de fluidez realizado al mortero en estado fresco.

ANEXO X: Resultados de ensayo de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y resistencia a la tensión del mortero del mortero convencional, ladrillo reciclado y vidrio reciclado.

ANEXO XI: Resultados de laboratorio de los ensayos aplicado a la albañilería simple.

ANEXO XII: Certificado de calibraciones de equipos

ANEXO XIII: Panel fotográfico

ANEXO I: Carta de autorización para recolección de la información, Acreditación de laboratorio y glosario.

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo 24 de noviembre de 2023

Quien suscribe:

Sr. Jorge Aníbal Tomapasca Panta
Representante Legal – Empresa Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concretos, Emulsiones y Asfalto-Chiclayo E.I.R.L

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO

Por el presente, el que suscribe, Jorge Aníbal Tomapasca Panta representante legal de la empresa LMSCEACH E.I.R.L AUTORIZO a los estudiantes Alarcon Choquehuanca Luz Mirely identificada con DNI N°74828266 y Chuquicahua Medina Jhonatan identificado con DNI N°76234238, estudiantes del Programa de Estudios de la escuela de Ingeniería Civil. y autores del trabajo de investigación denominado **CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO** al uso de dicha información que conforma el expediente técnico, así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



LMSCEACH
Jorge Tomapasca Panta
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Nombre y Apellidos: Jorge Aníbal Tomapasca Panta

DNI N°: 41562471

Cargo de la empresa: Representante Legal

DECLARACIÓN JURADA

El que suscribe **Jorge Aníbal Tomapasca Panta** en su calidad de representante legal del **Laboratorio de Mecánica de suelos, concretos, emulsiones y asfalto E.I.R.L.** identificado con **DNI.41562471** y domiciliado en Augusto B. Leguía N° 287- Chiclayo-Chiclayo-Lambayeque. Declaro bajo juramento que los ensayos y resultados efectuados en mi laboratorio se han ejecutado de conformidad con la Norma Técnica Peruana y Normativa Conexa, validando los resultados para la tesis "Caracterización Física Y Mecánica del Mortero Producido con Ladrillos Y vidrio Reciclado Como Reemplazo del Agregado Fino" a cargo de los tesisistas Alarcon Choquehuanca Luz Mirely y Chuquicahua Medina Jhonatan

Chiclayo 20 de diciembre del 2023


Jorge Tomapasca Panta
DEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

GLOSARIO

Muros portantes: Los muros portantes o de carga son los que cumplen una función estructural, en la que soportan peso de cargas de otras estructuras, como viguetas, cubiertas de techo entre otros.

Tabiquería: Son muros delgados sin cargas que se utilizan como paredes o divisiones internas.

Agregado grueso: es aquel que es retenido 100% en el tamiz N° 4 o superior.

Agregado fino: Material que pasa 100% el tamiz N° 4 y queda retenido en la malla N° 200. Generalmente es clasificado como arena gruesa o fina.

Trabajabilidad: cualidad que desarrolla la pasta o mortero en el tiempo que transcurre en pasar del estado líquido al plástico, o lo que es lo mismo, el tiempo de inicio de fraguado.

Apagado de cal: proceso de hidratación de la cal viva.

Mortero de restauración: el que se usa para sustituir o completar las partes perdidas o piezas de piedra, cerámica u hormigón, y que se caracteriza porque los áridos y adiciones son similares a los del material a restaurar o en su apariencia.

Muro de corte: El muro de corte es el que se construye alrededor del foso del ascensor, el sumidero de agua o la escalera para retener el suelo. Cualquier muro de corte soporta dos presiones, ya sea la presión del viento y la presión del suelo o la presión del agua.

Proporciones: Relación entre los componentes del mortero. Las proporciones varían según el tipo de mortero y las características requeridas. Por ejemplo, una proporción común para morteros de asiento puede ser 1 parte de cemento por 4 partes de arena.

Curado: Proceso de mantener el mortero hidratado y protegido durante su fraguado, para garantizar un correcto desarrollo de sus propiedades físicas y químicas.

Fraguado: Proceso de endurecimiento y adquisición de resistencia del mortero. Puede requerir de un tiempo determinado, en función de las propiedades del cemento utilizado.

ANEXO II: Validez y confiabilidad del instrumento

INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y
CRITERIO MUESTRA PILOTO

Colegiatura N° 101603

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
López Muñoz Willy Manuel	UGR-San Martín	R. a la Compresión en Cubos de Mortero, R. a la Flexión en Prismas de Mortero, R. a la Tensión en Briquetas de Mortero, R. a la Compresión axial en Primas de Albañilería, R. a la Adherencia por Flexión de elementos de Albañilería y R. a la Compresión diagonal en Muretes.	-Alarcon Choquehuanca, Luz Mirely -Chuquicahua Medina, Jhonatan
Título de la Investigación: Caracterización Física y Mecánica del Mortero Producido con Ladrillos y Vidrio Reciclado Como Reemplazo del Agregado Fino.			

II. Aspectos de validación de cada Ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEM S	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
6	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Dosificación 1:4								
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	flexión	X		X		X		X	
3	tensión	X		X		X		X	
	Dosificación 1:4-prisma	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
4	Comprensión	X		X		X		X	
5	flexión		X	X		X		X	

Dosificación 1:4- muretes		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
6	Comprensión diagonal	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: López Muñoz Willy Manuel-Juez 1
 Especialidad: Ingeniero Civil




ING. WILLY MANUEL LÓPEZ MUÑOZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 199683

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
García Cotrina Elías	UGR - San Martín	R. a la Compresión en Cubos de Mortero, R. a la Flexión en Prismas de Mortero, R. a la Tensión en Briquetas de Mortero, R. a la Compresión axial en Primas de Albañilería, R. a la Adherencia por Flexión de elementos de Albañilería y R. a la Compresión diagonal en Muretes.	-Alarcon Choquehuanca, Luz Mirely -Chuquicahua Medina, Jhonatan
Título de la Investigación: Caracterización Física y Mecánica del Mortero Producido con Ladrillos y Vidrio Reciclado Como Reemplazo del Agregado Fino.			

V. Aspectos de validación de cada Ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
6	ACUERDO	APLICABLE

VI. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	Dosificación 1:4	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	Comprensión	X		X		X		X	
2	flexión		X	X		X		X	
3	tensión	X		X		X		X	
	Dosificación 1:4-prisma	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
4	Comprensión	X			X	X		X	
5	flexión	X		X		X		X	

	Dosificación 1:4- muretes	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
6	Comprensión diagonal	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: García Cotrina Elías -Juez 2

Especialidad: Ingeniero Civil


 ELÍAS GARCÍA COTRINA
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP: 198398
 INSPECTOR DE OBRA

Colegiatura N° 167270

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Vela López Robinson	Ingeniero Supervisor	R. a la Compresión en Cubos de Mortero, R. a la Flexión en Prismas de Mortero, R. a la Tensión en Briquetas de Mortero, R. a la Compresión axial en Primas de Albañilería, R. a la Adherencia por Flexión de elementos de Albañilería y R. a la Compresión diagonal en Muretes.	-Alarcon Choquehuanca, Luz Mirely -Chuquicahua Medina, Jhonatan
Título de la Investigación: Caracterización Física y Mecánica del Mortero Producido con Ladrillos y Vidrio Reciclado Como Reemplazo del Agregado Fino.			

VIII. 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.

ING. ROBINSON VELA LÓPEZ
REG. CIP N° 167270
SUPERVISOR DE OBRA

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
6	ACUERDO	APLICABLE

IX. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Dosificación 1:4								
1	Comprensión	X		X			X	X	
2	flexión	X		X		X		X	
3	tensión	X		X		X		X	
	Dosificación 1:4-prisma	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
4	Comprensión	X		X		X		X	
5	flexión	X		X		X		X	

Dosificación 1:4- muretes		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
6	Comprensión diagonal	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: Vela López Robinson -Juez 3
Especialidad: Ingeniero Civil



ING. ROBINSON VELA LÓPEZ
REG. OIP N° 167270
SUPERVISOR DE OBRA

Colegiatura N° 147013

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
Aguirre Caique Pedro Guadalupe	Ingeniero Residente	R. a la Compresión en Cubos de Mortero, R. a la Flexión en Prismas de Mortero, R. a la Tensión en Briquetas de Mortero, R. a la Compresión axial en Prismas de Albañilería, R. a la Adherencia por Flexión de elementos de Albañilería y R. a la Compresión diagonal en Muretes.	-Alarcon Choquehuanca, Luz Mirely -Chuquicahua Medina, Jhonatan
Título de la Investigación: Caracterización Física y Mecánica del Mortero Producido con Ladrillos y Vidrio Reciclado Como Reemplazo del Agregado Fino.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
6	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Dosificación 1:4	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Comprensión	X		X			X	X	
2	flexión	X		X		X		X	
3	tensión	X		X		X		X	
	Dosificación 1:4-prisma	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
4	Comprensión	X		X		X		X	
5	flexión	X		X		X		X	

	Dosificación 1:4- muretes	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
6	Comprensión diagonal	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: Aguirre Caique, Pedro Guadalupe -Juez 4
 Especialidad: Ing. Civil


 Ing. PEDRO G. AGUIRRE CASIQUE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. N° 147013

Colegiatura N° 146250

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
Dávila Díaz Ramón	Director de Obras e Infraestructura, maquinaria y Equipo – Municipalidad Distrital de Teniente Cesar López Rojas.	R. a la Compresión en Cubos de Mortero, R. a la Flexión en Prismas de Mortero, R. a la Tensión en Briquetas de Mortero, R. a la Compresión axial en Primas de Albañilería, R. a la Adherencia por Flexión de elementos de Albañilería y R. a la Compresión diagonal en Muretes.	-Alarcon Choquehuanca, Luz Mirely -Chuquicahua Medina, Jhonatan
Título de la Investigación: Caracterización Física y Mecánica del Mortero Producido con Ladrillos y Vidrio Reciclado Como Reemplazo del Agregado Fino.			

II. Aspectos de validación de cada Ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE
4	ACUERDO	APLICABLE
5	ACUERDO	APLICABLE
6	ACUERDO	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Dosificación 1:4								
1	Comprensión	X			X	X		X	
2	flexión	X		X		X		X	
3	tensión	X		X		X		X	
	Dosificación 1:4-prisma	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
4	Comprensión	X		X			X	X	
5	flexión	X		X		X		X	

	Dosificación 1:4- muretes	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
6	Comprensión diagonal		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: Dávila Díaz, Ramón -Juez 5
 Especialidad: Ing. Civil

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TENIENTE
 CESAR LOPEZ ROJAS - SHUCUSH YACU

VºBº
 DIRECCIÓN DE OBRAS
 E INFRAESTRUCTURA
 MUNICIPALIDAD
 SHUCUSH YACU

Ing. RAMON DAVILA DIAZ
 DIRECTOR DE OBRAS E INFRAESTRUCTURA
 MAQUINARIA Y EQUIPO

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO

	Claridad						Contexto											
	Dosificación 1:4			Dosificación 1:4-prisma			Dosificación 1:4-muretes			Dosificación 1:4			Dosificación 1:4-prisma			Dosificación 1:4-muretes		
	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n
JUEZ 1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5
n	5																	
c	2																	
V de Aiken por pregunta	1	0.8	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1	0.8	0.8	1	0.8	1	0.8	1	1
V de Aiken por dimensión	0.9333333333			0.9			0.8			0.9333333333			0.9			1		
V de Aiken por criterio	0.87777778						0.94444444						0.94444444					

	Congruencia						Dominio del constructo											
	Dosificación 1:4			Dosificación 1:4-prisma			Dosificación 1:4-muretes			Dosificación 1:4-prisma			Dosificación 1:4-muretes					
	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n	Compresión n	Flexión n	Tensión n			
JUEZ1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0			
JUEZ2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
JUEZ3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
JUEZ4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
JUEZ5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
s	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4			
n																		
c																		
V de Aiken por pregunta	0.6	1	1	0.8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.8			
V de Aiken por dimensión	0.866666667			0.9			1			1			0.8					
V de Aiken por criterio	0.922222222						0.933333333											

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

0.9194

Luis Arturo Montenegro Carracho
 LIC. ESTADÍSTICA
 M.G. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE EIR

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE
CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO
CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL
AGREGADO FINO**

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,964	6

		Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Comprensión	Dosificación 1:4	1,000	,971
Flexión		,998	,946
Tensión		,999	,969
Comprensión	Dosificación 1:4- prisma	,991	,946
flexión		,999	,965
Comprensión diagonal	Dosificación 1:4- muretes	,998	,946

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		17994,460	2	8997,230		
Intra sujetos	Entre elementos	6992,594	5	1398,519	4,350	,023
	Residuo	3214,754	10	321,475		
	Total	10207,349	15	680,490		
Total		28201,809	17	1658,930		

En las tablas se observa que, el instrumento es sobre caracterización física y mecánica del mortero producido con ladrillos y vidrio reciclado como reemplazo del agregado fino es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es significativo $p < 0.05$) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).


Luis Arturo Montenegro Canacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE 262

ANEXO III: Tablas de Dosificación de mortero según usos, porcentajes de graduación de la arena, cantidad de muestra del árido para ensayos de absorción y su clasificación según su masa unitaria y detalle económico.

Tabla XXIII.

Dosificación volumétrica apropiada según E.070.

TIPO	CEMENTO	ARENA	USOS
P-1	1	3 - 3.5	Muros portantes
P-2	1	4-.5	Muros portantes
NP	1	hasta 6	Muros no portantes

Nota: Se detalla la dosificación de arena y cemento según su uso del mortero [52].

Tabla XXIV.

Porcentajes de la graduación de la arena

	% que acontece	
	Arena natural	Arena manufacturada
Nº 4 (4.75 mm)	100%	100%
Nº 8 (2.36 mm)	95% a 100%	95% a 100%
Nº 16 (1.18 mm)	70% a 100%	70% a 100%
Nº 30 (0.60 mm)	40% a 75%	40% a 75%
Nº 50 (0.30 mm)	10% a 35%	20% a 40%
Nº 100 (0.15 mm)	2% a 15%	10% a 25%
Nº 200 (0.075 mm)	Menos de 2%	0% a 10%

Nota: en la presente tabla se visualiza el porcentaje que pasa por las mallas de acuerdo a la proveniencia del agregado, aquí se puede visualizar las características del agregado fino. Tomada de [60]

Tabla XXV.

Cantidad de muestra del árido para realizar el ensayo de absorción

Tamaño máximo nominal, mm. (pulgadas)	Masa mínima de muestra
	kg.
12.5 (½)	2.0
19.0 (¾)	3.0
25.0 (1)	4.0
37.5 (1½)	5.0
50 (2)	8.0
63 (2½)	12.0
75 (3)	18.0
90 (3½)	25.0
100 (4)	40.0
125 (5)	75.0

Nota: Muestra el tamaño del árido que debe emplearse según el tamaño máximo nominal [38].

Tabla XXVI.

El mortero y su clasificación según la densidad que poseen.

Mortero (Tipos)	Masa unitaria (kg/m³)
Liviano	1400-1600
Mediano	1600-1850
Pesado	1850-2200

Nota: Se especifica a los tipos de mortero y su respectiva masa unitaria.

Obtenido de [48]

Análisis económico

Mortero patrón y mortero experimenta con adición de Ladrillo Reciclado

Partida: Mortero patrón, dosificación 1:4						
Unidad:	m³		N Horas		8	
Rendimiento:	m³/día	m³/día	Costo Unitario total		S/ 308.80	
DESCRIPCIÓN	Und	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh	1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78	
Peón	hh	1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35	
MATERIALES						S/ 282.74
Cemento	bol		8.47	S/ 29.50	S/ 249.87	
Agua	m ³		0.25	S/ 8.60	S/ 2.15	
Agregado Fino	m ³		0.96	S/ 32.00	S/ 30.72	
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo		3%	S/ 15.13	S/ 0.45	
Mezclador de mortero eléctrico	hm	1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48	

Partida: Mortero, dosificación 1:4 - 10%LR						
Unidad:	m³		N Horas		8	
Rendimiento:	m³/día	m³/día	Costo Unitario total		S/ 308.13	
DESCRIPCIÓN	Und.	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh	1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78	
Peón	hh	1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35	
MATERIALES						S/ 282.06
Cemento	bol		8.47	S/ 29.50	S/ 249.87	
Agua	m ³		0.25	S/ 8.60	S/ 2.15	
Agregado Fino	m ³		0.864	S/ 32.00	S/ 27.65	
Ladrillo Reciclado	m ³		0.096	S/ 25.00	S/ 2.40	
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo		3%	S/ 15.13	S/ 0.45	
Mezclador de mortero eléctrico	hm	1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48	

Partida: Mortero, dosificación 1:4 - 15%LR						
Unidad:		m³	N Horas		8	
Rendimiento:	20	m³/día	Costo Unitario total		S/ 307.80	
DESCRIPCIÓN	Und.	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh		1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78
Peón	hh		1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35
MATERIALES						S/ 281.73
Cemento	bol			8.47	S/ 29.50	S/ 249.87
Agua	m ³			0.25	S/ 8.60	S/ 2.15
Agregado Fino	m ³			0.816	S/ 32.00	S/ 26.11
Ladrillo Reciclado	m ³			0.144	S/ 25.00	S/ 3.60
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo			3%	S/ 15.13	S/ 0.45
Mezclador de mortero eléctrico	hm		1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48

Partida: Mortero, dosificación 1:4 - 20%LR						
Unidad:		m³	N Horas		8	
Rendimiento:	20	m³/día	Costo Unitario total		S/ 307.46	
DESCRIPCIÓN	Und	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh		1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78
Peón	hh		1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35
MATERIALES						S/ 281.39
Cemento	bol			8.47	S/ 29.50	S/ 249.87
Agua	m ³			0.25	S/ 8.60	S/ 2.15
Agregado Fino	m ³			0.768	S/ 32.00	S/ 24.58
Ladrillo Reciclado	m ³			0.192	S/ 25.00	S/ 4.80
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo			3%	S/ 15.13	S/ 0.45
Mezclador de mortero eléctrico	hm		1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48

Partida:	Mortero, dosificación 1:4 - 25%LR					
Unidad:		m³	N Horas			8
Rendimiento:	20	m³/día	Costo Unitario total			S/ 307.12
DESCRIPCIÓN	Und.	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh	1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78	
Peón	hh	1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35	
MATERIALES						S/ 281.06
Cemento	bol		8.47	S/ 29.50	S/ 249.87	
Agua	m ³		0.25	S/ 8.60	S/ 2.15	
Agregado Fino	m ³		0.72	S/ 32.00	S/ 23.04	
Ladrillo Reciclado	m ³		0.24	S/ 25.00	S/ 6.00	
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo		3%	S/ 15.13	S/ 0.45	
Mezclador de mortero eléctrico	hm	1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48	

Mortero experimenta con adición de Ladrillo óptimo + Vidrio reciclado

Partida:	Mortero, dosificación 1:4 - 10%LR+5%VR					
Unidad:		m³	N Horas			8
Rendimiento:	20	m³/día	Costo Unitario total			S/ 306.36
DESCRIPCIÓN	Und.	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh		1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78
Peón	hh		1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35
MATERIALES						S/ 280.29
Cemento	bol		8.47	S/ 29.50	S/ 249.87	
Agua	m ³		0.25	S/ 8.60	S/ 2.15	
Agregado Fino	m ³		0.768	S/ 32.00	S/ 24.58	
Ladrillo Reciclado	m ³		0.096	S/ 25.00	S/ 2.40	
Vidrio Reciclado	m ³		0.043	S/ 30.00	S/ 1.30	
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo		3%	S/ 15.13	S/ 0.45	
Mezclador de mortero eléctrico	hm	1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48	

Partida:	Mortero, dosificación 1:4 - 10%LR+10%VR					
Unidad:		m³		N Horas		8
Rendimiento:	20	m³/día		Costo Unitario total		S/ 307.96
DESCRIPCIÓN	Und	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh	1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78	
Peón	hh	1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35	
MATERIALES						S/ 281.89
Cemento	bol		8.47	S/ 29.50	S/ 249.87	
Agua	m ³		0.25	S/ 8.60	S/ 2.15	
Agregado Fino	m ³		0.778	S/ 32.00	S/ 24.88	
Ladrillo	m ³		0.096	S/ 25.00	S/ 2.40	
Reciclado						
Vidrio Reciclado	m ³		0.086	S/ 30.00	S/ 2.59	
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo		3%	S/ 15.13	S/ 0.45	
Mezclador de mortero eléctrico	hm	1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48	

Partida:	Mortero, dosificación 1:4 - 10%LR+15%VR					
Unidad:		m³		N Horas		8
Rendimiento:	20	m³/día		Costo Unitario total		S/ 307.87
DESCRIPCIÓN	Und	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh	1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78	
Peón	hh	1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35	
MATERIALES						S/ 281.80
Cemento	bol		8.47	S/ 29.50	S/ 249.87	
Agua	m ³		0.25	S/ 8.60	S/ 2.15	
Agregado Fino	m ³		0.734	S/ 32.00	S/ 23.50	
Ladrillo reciclado	m ³		0.096	S/ 25.00	S/ 2.40	
Vidrio reciclado	m ³		0.130	S/ 30.00	S/ 3.89	
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo		3%	S/ 15.13	S/ 0.45	
Mezclador de mortero eléctrico	hm	1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48	

Partida:	Mortero, dosificación 1:4 - 10%LR+20%VR					
Unidad:		m³		N Horas		8
Rendimiento:	20	m³/día		Costo Unitario total		S/ 307.79
DESCRIPCIÓN	Und	Cuadrilla	Cant	Precio Unitario	Parcial	Total
MANO DE OBRA						S/ 15.13
Operario	hh		1	0.4	S/ 21.95	S/ 8.78
Peón	hh		1	0.4	S/ 15.88	S/ 6.35
MATERIALES						S/ 281.72
Cemento	bol			8.47	S/ 29.50	S/ 249.87
Agua	m ³			0.25	S/ 8.60	S/ 2.15
Agregado Fino	m ³			0.691	S/ 32.00	S/ 22.12
Ladrillo reciclado	m ³			0.096	S/ 25.00	S/ 2.40
Vidrio reciclado	m ³			0.173	S/ 30.00	S/ 5.18
EQUIPOS Y MATERIALES						S/ 10.94
Herramientas Manuales	%Mo			3%	S/ 15.13	S/ 0.45
Mezclador de mortero eléctrico	hm		1	0.4	S/ 26.21	S/ 10.48

Resumen de costo de Mortero Estándar y Mortero Experimental por m³

costo del diseño del mortero patrón y mortero experimental, dosificación 1:4		
Diseño	Costo Parcial	diferencia
Patrón 1:4	S/ 308.80	
Diseño 1:4-10% LR	S/ 308.13	S/ 0.67
Diseño 1:4-15% LR	S/ 307.80	S/ 1.01
Diseño 1:4-20% LR	S/ 307.46	S/ 1.34
Diseño 1:4-25% LR	S/ 307.12	S/ 1.68
Diseño 1:4-10% LR + 5% VR	S/ 306.36	S/ 2.45
Diseño 1:4-10% LR + 10% VR	S/ 307.96	S/ 0.84
Diseño 1:4-10% LR + 15% VR	S/ 307.87	S/ 0.93
Diseño 1:4-10% LR + 20% VR	S/ 307.79	S/ 1.02

CANTERA 1



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

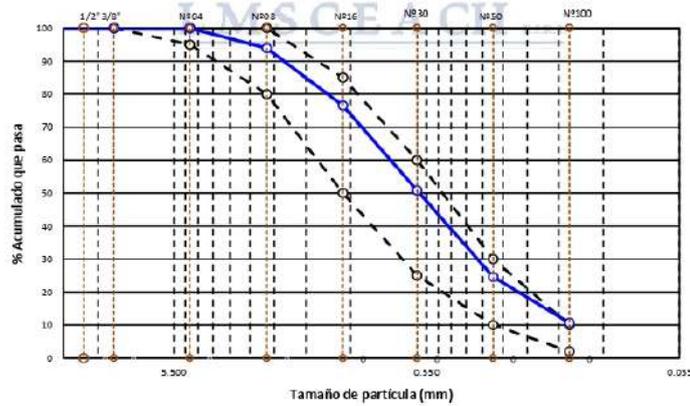
TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO
 NORMA: N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: LA VICTORIA - PÁTAPO. MUESTRA: ARENA ZARANDADA
 PRESENTACIÓN: 5 SACOS DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN NTP 400.037	RESULTADOS OBTENIDOS
Pulg.	mm.						
2"	50.000						PESO MUESTRA SECA: 734.4 g
1 1/2"	38.000						TAMAÑO MÁXIMO: 4.75 N° 04
1"	25.000						TAMAÑO MÁX. NOMINAL: 2.36 N° 08
3/4"	19.000						MODULO DE FINEZA: (Adimensional) 2.435
1/2"	19.000						PESO UNITARIO SUELTO SECO: 1436 kg/m ³
3/8"	9.500					100 - 100	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO: 1629 kg/m ³
N° 04	4.750				100.0	95 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA: 2753 kg/m ³
N° 08	2.360	44.7	6.1	6.1	93.9	80 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA SAT. SUP. SECO 2759 kg/m ³
N° 16	1.180	127.4	17.3	23.4	76.6	50 - 85	PESO ESPECÍFICO APARENTE: 2807 kg/m ³
N° 30	0.600	189.3	25.8	49.2	50.8	25 - 60	CONTENIDO DE HUMEDAD: 1.72 %
N° 50	0.300	192.3	26.2	75.4	24.6	10 - 30	ABSORCIÓN: 0.96 %
N° 100	0.150	102.4	13.9	89.3	10.7	2 - 10	Partícula menor a 75 µm (malla N°200) 5.08 %
N° 200	0.075	41.0	5.6	94.9	5.1		
FONDO		37.3	5.1	100.0	0.0		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapasca Pan*
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Parales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO Y VACÍOS EN AGREGADOS
 NORMA: N.T.P. 400.017 / ASTM C-29

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: POLIESTIRENO MUESTRA: M-1
 PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 250 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DEL PESO UNITARIO	PESOS UNITARIOS				
	SUELTO		COMPACTADO		
1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g.	6687	6689	7244	7246
2.- Peso del recipiente	g.	2550.5	2550.5	2550.5	2550.5
3.- Peso del agregado	g.	4137	4139	4694	4696
4.- Constante ó Volumen	m ³	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284
5.- Peso unitario suelta húmedo	kg/m ³	1456.0	1456.7	1652.1	1652.8
DATOS DE HUMEDAD		CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g.	845.8		948.5	
B.- Peso de muestra seca	g.	835.7		935.7	
C.- Peso del recipiente	g.	84.5		76.5	
D.- Contenido de humedad	%	1.34		1.49	
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	1.42			

PESO UNITARIO SUELTO:	1436.0 kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO:	1629.3 kg/m ³

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesisistas.


Jorge Tomopasca Pan*
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Angel Ruiz Parales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE AGREGADO POR SECADO

NORMA: N.T.P. 339,185 / ASTM C-566

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LA VICTORIA - PÁTAPO. MUESTRA: ARENA ZARANDEADA. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022
 PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO. CANTIDAD: 50 Kg. Aprox.

DATOS DEL ENSAYO	N° 1	N° 2
Peso del suelo húmedo + tara	654.0	580.0
Peso del suelo seco + tara	644.7	570.7
Peso de tara	81.0	50.0
Peso de agua	9.3 g	9.3 g
Peso de suelo seco	563.7 g	520.7 g
Contenido de agua	1.65 %	1.79 %
Promedio del contenido de agua	1.72 %	

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL = 1.72 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesistas.

Jorge Tomapasca Porco
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Soto Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

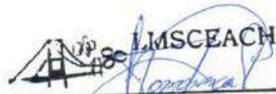
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
 NORMA: N.T.P. 400.022 / ASTM C-128

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: LA VICTORIA - PATAPO. MUESTRA: ARENA ZARANDEADA
 PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN		MUESTRA - 01	Muestra - 02
A	Peso del picnómetro + agua aforado	653.7 g	657.1 g
B	Peso de la muestra seca al horno	495.2 g	495.3 g
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	500.0 g	500.0 g
D	Peso de picnómetro + agua aforado + muestra	972.6 g	975.7 g
1.-	Peso específico de masa	2.734 g/cm ³	2.731 g/cm ³
2.-	Peso específico de masa saturada superficialmente seca	2.761 g/cm ³	2.757 g/cm ³
3.-	Peso específico aparente	2.809 g/cm ³	2.804 g/cm ³
4.-	Absorción de agua	0.97 %	0.95 %

PESO ESPECÍFICO DE MASA:	2733 kg/m ³
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIE SECA:	2759 kg/m ³
PESO ESPECÍFICO APARENTE:	2807 kg/m ³
ABSORCIÓN DE AGUA:	0.96 %

OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesisistas.


Jorge Tomapasca Par
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Angel Ruiz Perles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOGQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** Lunes, 5 de Diciembre de 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 µm (Tamiz N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400,018 / ASTM C-117

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LA VICTORIA - PÁTAPU. MUESTRA: ARENA ZARANDEADA
 PRESENTACIÓN: ARENA ZARANDEADA CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DE LOS ENSAYOS	ENSAYOS
1.- Número de tara	N° 1
2.- Peso de la muestra seca	734.4 g
3.- Peso de la muestra lavada seca	727.1 g
4.- Peso de la muestra menor a la malla N°200	37.3 g
5.- Pasante por la malla N°200	5.08 %

PASANTE POR LA MALLA N°200 = 5.08 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesistas.

Jorge Tomapasea Parales
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Parales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

CANTERA 2



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

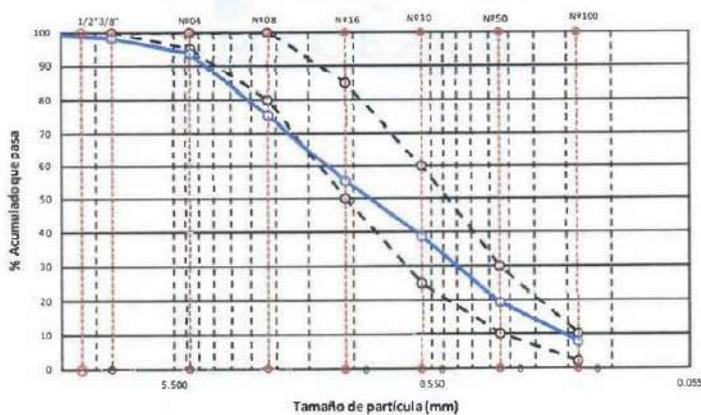
TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO
 NORMA: N.T.P. 400,012 / ASTM C-136

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: TRES TOMAS - FERREÑAFE. MUESTRA: ARENA ZARANDEADA
 PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Acrox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN NTP400.037	RESULTADOS OBTENIDOS	
Pulg.	mm.							
2"	50.000						PESO MUESTRA SECA:	943.1 g
1 1/2"	38.000						TAMAÑO MÁXIMO:	19.00 1/2"
1"	25.000						TAMAÑO MÁX. NOMINAL:	9.50 3/8"
3/4"	19.000						MODULO DE FINEZA: (Adimensional)	3.115
1/2"	19.000				100.0		PESO UNITARIO SUELTO SECO:	1600 kg/m ³
3/8"	9.500	16.8	1.8	1.8	98.2	100 - 100	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO:	1777 kg/m ³
Nº 04	4.750	42.7	4.5	6.3	93.7	95 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA:	2496 kg/m ³
Nº 08	2.360	172.2	18.3	24.6	75.4	80 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA SAT. SUP. SECO	2545 kg/m ³
Nº 16	1.180	189.0	20.0	44.6	55.4	50 - 85	PESO ESPECÍFICO APARENTE:	2624 kg/m ³
Nº 30	0.600	156.5	16.6	61.2	38.8	25 - 60	CONTENIDO DE HUMEDAD:	1.30 %
Nº 50	0.300	183.5	19.5	80.7	19.3	10 - 30	ABSORCIÓN:	1.95 %
Nº 100	0.150	109.9	11.7	92.3	7.7	2 - 10	Partícula menor a 75 µm (mall a Nº200)	1.57 %
Nº 200	0.074	57.7	6.1	98.4	1.6	---		
FONDO		14.8	1.6	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesisistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapasa Por.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INGENIERO CIVIL
 CEP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO Y VACÍOS EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400.017 / ASTM C-29

REFERENCIA DE LA MUESTRA

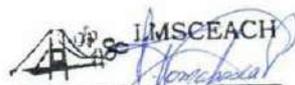
IDENTIFICACIÓN: TRES TOMAS - FERREÑAFE. MUESTRA: ARENA ZARANDEADA
PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DEL PESO UNITARIO	PESOS UNITARIOS				
		SUELTO		COMPACTADO	
1.- Peso de la muestra + recipiente	g.	7149	7163	7673	7654
2.- Peso del recipiente	g.	2550.5	2550.5	2550.5	2550.5
3.- Peso del agregado	g.	4599	4613	5123	5104
4.- Constante ó Volumen	m ³	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1619	1624	1803	1796
DATOS DE HUMEDAD		CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g.	735.2		976.5	
B.- Peso de muestra seca	g.	725.2		964.8	
C.- Peso del recipiente	g.	0.0		0.0	
D.- Contenido de humedad	%	1.38		1.21	
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	1.30			

PESO UNITARIO SUELTO:	1600 kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO:	1777 kg/m ³

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.


Jorge Tomapasco Par.
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Angel Ruiz Peralta
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 µm (Tamiz N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400,018 / ASTM C-117

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: TRES TOMAS - FERREÑAFE.

MUESTRA: ARENA ZARANDEADA

PRESENTACIÓN: ARENA ZARANDEADA

CANTIDAD: 50 Kg. Aprox.

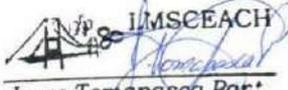
FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DE LOS ENSAYOS	ENSAYOS
1.- Número de tara	N° 1
2.- Peso de la muestra seca	943.1 g
3.- Peso de la muestra lavada seca	928.3 g
4.- Peso de la muestra menor a la malla N°200	14.8 g
5.- Pasante por la malla N°200	1.57 %

PASANTE POR LA MALLA N°200 = 1.57 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.


Jorge Tomapascá Par.
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
 NORMA: N.T.P. 400.022 / ASTM C-128

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: TRES TOMAS - FERREÑAFA. MUESTRA: ARENA ZARANDEADA
 PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 29/09/2022

DATOS DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN		MUESTRA - 01	Muestra - 02
A	Peso del picnómetro + agua aforado	655.7 g	653.2 g
B	Peso de la muestra seca al horno	392.4 g	392.3 g
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	400.0 g	400.0 g
D	Peso de picnómetro + agua aforado + muestra	897.9 g	896.6 g
1.-	Peso específico de masa	2.487 g/cm ³	2.505 g/cm ³
2.-	Peso específico de masa saturada superficialmente seca	2.535 g/cm ³	2.554 g/cm ³
3.-	Peso específico aparente	2.613 g/cm ³	2.635 g/cm ³
4.-	Absorción de agua	1.94 %	1.96 %
PESO ESPECÍFICO DE MASA:		2496 kg/m³	
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIE SECA:		2545 kg/m³	
PESO ESPECÍFICO APARENTE:		2624 kg/m³	
ABSORCIÓN DE AGUA:		1.95 %	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesistas.


Inge Tamapasca Pan
 I.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTO


 Manuel Angel Ruiz Paredes
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE AGREGADO POR SECADO

NORMA: N.T.P. 339,185 / ASTM C-566

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: TRES TOMAS - FERREÑAFE. MUESTRA: ARENA ZARANDEADA

PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022

DATOS DEL ENSAYO	N° 1	N° 2
Peso del suelo húmedo + tara	735.2	976.5
Peso del suelo seco + tara	725.2	964.8
Peso de tara	0.0	0.0
Peso de agua	10.0 g	11.7 g
Peso de suelo seco	725.2 g	964.8 g
Contenido de agua	1.38 %	1.21 %
Promedio del contenido de agua	1.30 %	

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL =	1.30 %
---------------------------------------	---------------

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

Inge Tomapasca Parra
E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

CANTERA 3



INFORME DE ENSAYO

Página: 01 de 02

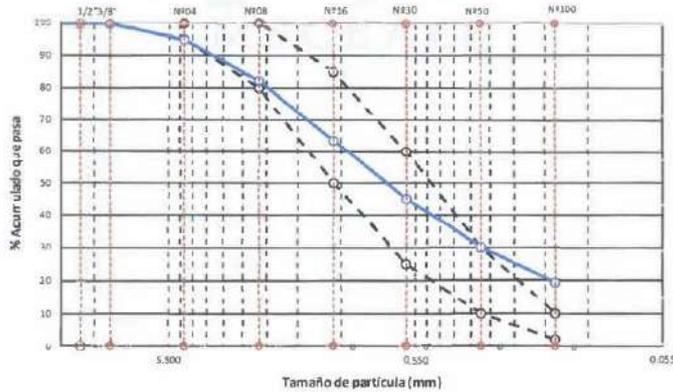
TÍTULO DE TESIS: CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO
 TESTISTA: JHONATAN CHUCUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO
 NORMA: N.T.P. 400,012 / ASTM C-136

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: CANTERA PACHERREZ - PUCALA MUESTRA: ARENA ZARARDEADA
 PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN NTP 400.037	RESULTADOS OBTENIDOS
Pulg.	mm.						
2"	50.000						PESO MUESTRA SECA: 573.3 g
1 1/2"	38.000						TAMAÑO MÁXIMO: 9.50 3/8"
1"	25.000						TAMAÑO MÁX. NOMINAL: 4.75 Nº 04
3/4"	19.000						MODULO DE FINEZA: (Adimensional) 2.645
1/2"	19.000						PESO UNITARIO SUELTO SECO: 1551 kg/m ³
3/8"	9.500				100.0	100 - 100	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO: 1724 kg/m ³
Nº 04	4.750	29.6	5.2	5.2	94.8	95 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA: 2615 kg/m ³
Nº 08	2.360	71.1	12.6	17.7	92.3	90 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA SAT. SUP. SECO: 2649 kg/m ³
Nº 16	1.180	107.1	18.7	36.4	63.6	50 - 85	PESO ESPECÍFICO APARENTE: 2681 kg/m ³
Nº 30	0.600	105.1	18.0	54.8	45.2	25 - 60	CONTENIDO DE HUMEDAD: 0.26 %
Nº 50	0.300	85.9	15.0	69.7	30.3	10 - 30	ABSORCIÓN: 0.67 %
Nº 100	0.150	62.7	10.9	80.7	19.3	2 - 10	Partícula menor a 75 µm (malla Nº200) 13.88 %
Nº 200	0.074	34.4	6.0	86.7	13.3		
FONDO		76.4	13.3	100.0	0.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapascá Par.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISIÓN:** Lunes, 5 de Diciembre de 2022

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO Y VACÍOS EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400.017 / ASTM C-29

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: CANTERA PACHERREZ - PUCALÁ **MUESTRA:** ARENA ZARANDEADA
PRESENTACIÓN: 2 SACOS DE POLIPROPILENO **CANTIDAD:** 50 Kg. Aprox. **FECHA DE ENSAYO:** 27/09/2022

DATOS DEL PESO UNITARIO	PESOS UNITARIOS				
	SUELTO		COMPACTADO		
1.- Peso de la muestra + recipiente	g	6972	6967	7458	7467
2.- Peso del recipiente	g	2550.5	2550.5	2550.5	2550.5
3.- Peso del agregado	g	4422	4417	4908	4917
4.- Constante o Volumen	m ³	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1556	1555	1727	1731
DATOS DE HUMEDAD		CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g	976.5		862.5	
B.- Peso de muestra seca	g	977.5		861.4	
C.- Peso del recipiente	g	468.7		527.1	
D.- Contenido de humedad	%	0.20		0.33	
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	0.26			

PESO UNITARIO SUELTO:	1551 kg/m³
PESO UNITARIO COMPACTADO:	1724 kg/m³

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

Jorge Tomapasca Parra
 S.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 µm (Tamiz N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400,018 / ASTM C-117

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: CANTERA PACHERREZ - PUCALÁ MUESTRA: ARENA ZARANDEADA
 PRESENTACIÓN: ARENA ZARANDEADA CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DE LOS ENSAYOS	ENSAYOS
1.- Número de tamiz	N° 1
2.- Peso de la muestra seca	573.3 g
3.- Peso de la muestra lavada seca	496.9 g
4.- Peso de la muestra menor a la malla N° 200	76.4 g
5.- Pasante por la malla N° 200	13.33 %

PASANTE POR LA MALLA N° 200 = 13.33 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

Jorge Tomapasca Parra
 S.C.C. DE SUELOS Y PAVIMENTO

Manuel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCÓN CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
 NORMA: N.T.P. 400.022 / ASTM C-128

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: CANTERA PACHELREZ - P UCALÁ MUESTRA: ARENA ZARAND EADA
 PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO : 29/09/2022

DATOS DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN		MUESTRA - 01	Muestra - 02
A	Peso del picnómetro + agua aforado	647.7 g	642.6 g
B	Peso de la muestra seca al horno	397.2 g	397.5 g
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	400.0 g	400.0 g
D	Peso de picnómetro + agua aforado + muestra	895.9 g	890.4 g
1.-	Peso específico de masa	2.617 g/cm ³	2.612 g/cm ³
2.-	Peso específico de masa saturada superficialmente seca	2.635 g/cm ³	2.628 g/cm ³
3.-	Peso específico aparente	2.666 g/cm ³	2.655 g/cm ³
4.-	Absorción de agua	0.70 %	0.63 %
PESO ESPECÍFICO DE MASA:		2615 kg/m ³	
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIE SECA:		2632 kg/m ³	
PESO ESPECÍFICO APARENTE:		2661 kg/m ³	
ABSORCIÓN DE AGUA:		0.67 %	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parra
 S.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Manuel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISIÓN:** Lunes, 5 de Diciembre de 2022

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE AGREGADO POR SECADO

NORMA: N. T. P. 339,185 / ASTM C-566

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: CANTERA PACHERREZ - PUCALLA **MUESTRA:** ARFNA ZARANDEADA
PRESENTACIÓN: 2 SACO DE POLIPROPILENO **CANTIDAD:** 50 Kg. Aprox. **FECHA DE ENSAYO:** 27/09/2022

DATOS DEL ENSAYO	N° 1	N° 2
Peso del suelo húmedo + tara	978.5	862.5
Peso del suelo seco + tara	977.5	861.4
Peso de tara	455.7	527.1
Peso de agua	1.0 g	1.1 g
Peso de suelo seco	508.8 g	334.3 g
Contenido de agua	0.20 %	0.33 %
Promedio del contenido de agua	0.26 %	

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL =	0.26 %
---------------------------------------	---------------

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.


Jorge Tomapasca Pan
 I.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTO



Manuel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246004

ANEXO V: Resultados de estudio de análisis granulométrico del ladrillo y vidrio reciclado.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

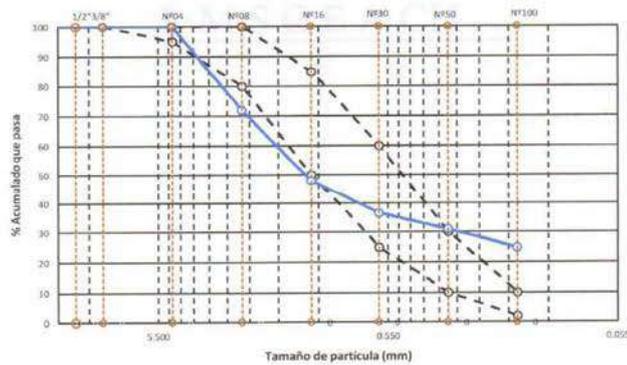
TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISIÓN:** Lunes, 5 de Diciembre de 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO NORMA: N.T.P. 400,012 / ASTM C-136

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: LADRILLO RECICLADO **MUESTRA:** M-1
PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO **CANTIDAD:** 50 Kg. Aprox. **FECHA DE ENSAYO:** 27/09/2022

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN NTP 400.037	RESULTADOS OBTENIDOS	
Pulg.	mm.							
2"	50.000						PESO MUESTRA SECA:	577.9 g
1 1/2"	38.000						TAMAÑO MÁXIMO:	4.75 Nº 04
1"	25.000						TAMAÑO MÁX. NOMINAL:	2.36 Nº 08
3/4"	19.000						MODULO DE FINEZA: (Adimensional)	2.875
1/2"	19.000						PESO UNITARIO SUELTO SECO:	1143 kg/m ³
3/8"	9.500				100 - 100		PESO UNITARIO COMPACTADO SECO:	1370 kg/m ³
Nº 04	4.750				100.0	95 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA:	2674 kg/m ³
Nº 08	2.360	162.0	28.0	28.0	72.0	80 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA SAT. SUP. SECO	2723 kg/m ³
Nº 16	1.180	138.0	23.9	51.9	48.1	50 - 85	PESO ESPECÍFICO APARENTE:	2812 kg/m ³
Nº 30	0.600	66.0	11.4	63.3	36.7	25 - 60	CONTENIDO DE HUMEDAD:	0.15 %
Nº 50	0.300	33.0	5.7	69.0	31.0	10 - 30	ABSORCIÓN:	1.84 %
Nº 100	0.150	35.7	6.2	75.2	24.8	2 - 10	Partícula menor a 75 µm (malla Nº200)	20.75 %
Nº 200	0.074	23.3	4.0	79.3	20.7	---		
FONDO		119.9	20.7	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

LMSCEACH
 Jorge Tompasca Par...
 INGENIERO CIVIL

Miriam Anabel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento) - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / E-mail: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Septiembre de 2022 FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

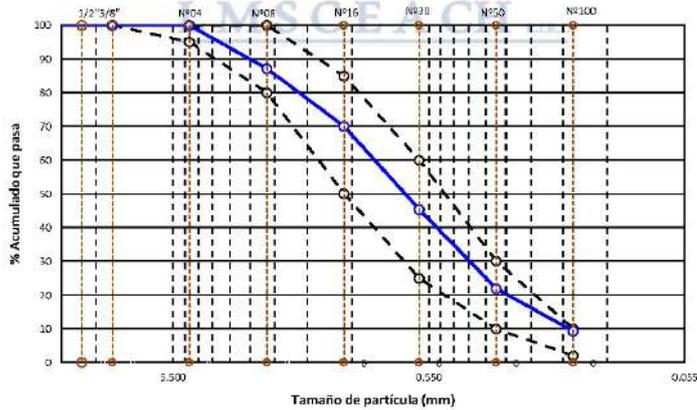
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO
 NORMA: N.T.P. 400,012 / ASTM C-136

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: VIDRIO RECICLADO MUESTRA: ARENA ZARABEADA
 PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN NTP 400.037	RESULTADOS OBTENIDOS	
Pulg.	mm.							
2"	50.000						PESO MUESTRA SECA:	734,4 g
1 1/2"	38.000						TAMAÑO MÁXIMO:	4.75 Nº 04
1"	25.000						TAMAÑO MÁX. NOMINAL:	2.36 Nº 08
3/4"	19.000						MODULO DE FINEZA: (Adimensional)	2.665
1/2"	19.000						PESO UNITARIO SUELTO SECO:	1387 kg/m ³
3/8"	9.500					100 - 100	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO:	1590 kg/m ³
Nº 04	4.750				100.0	95 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA:	2148 kg/m ³
Nº 08	2.360	94.7	12.9	12.9	87.1	80 - 100	PESO ESPECÍFICO DE MASA SAT. SUP. SECO:	2149kg/m ³
Nº 16	1.180	125.4	17.1	30.0	70.0	50 - 85	PESO ESPECÍFICO APARENTE:	2152kg/m ³
Nº 30	0.600	181.3	24.7	54.7	45.3	25 - 60	CONTENIDO DE HUMEDAD:	0.00 %
Nº 50	0.300	172.3	23.5	78.1	21.9	10 - 30	ABSORCIÓN:	0.09 %
Nº 100	0.150	92.4	12.6	90.7	9.3	2 - 10	Partícula menor a 75 µm (malla Nº200)	3.63 %
Nº 200	0.074	41.0	5.6	96.3	3.7			
FONDO		26.8	3.7	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomaspasca Par
 Ing. Civil

[Signature]
 Ing. Angel Rito Parales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

ANEXO VI: Resultados de laboratorio determinación del peso unitario, contenido de humedad, peso específico y absorción del ladrillo y vidrio reciclado.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO Y VACÍOS EN AGREGADOS
NORMA: N.T.P. 400.017 / ASTM C-29

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: POLIESTIRENO

MUESTRA: M-1

PRESENTACIÓN: 5 SACOS DE POLIPROPILENO

CANTIDAD: 250 Kg. Aprox.

FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DEL PESO UNITARIO	PESOS UNITARIOS				
	SUELTO		COMPACTADO		
1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g.	5757	5851	6393	6507
2.- Peso del recipiente	g.	2550.5	2550.5	2550.5	2550.5
3.- Peso del agregado	g.	3207	3301	3843	3957
4.- Constante ó Volumen	m ³	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1128.7	1161.7	1352.5	1392.6
DATOS DE HUMEDAD		CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g.	702.5			
B.- Peso de muestra seca	g.	701.5			
C.- Peso del recipiente	g.	123.6			
D.- Contenido de humedad	%	0.17			
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	0.17			

PESO UNITARIO SUELTO: 1143.2 kg/m³
PESO UNITARIO COMPACTADO: 1370.2 kg/m³

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.


Jorge Tomapasca Pan*
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miriam Angel Ruiz Parales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE AGREGADO POR SECADO

NORMA: N.T.P. 339,185 / ASTM C-566

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO RECICLADO. MUESTRA: M-1
 PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO. CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022

DATOS DEL ENSAYO	N° 1	N° 2
Peso del suelo húmedo + tara	702.5	856.3
Peso del suelo seco + tara	701.5	855.4
Peso de tara	123.6	119.6
Peso de agua	1.0 g	0.9 g
Peso de suelo seco	577.9 g	735.8 g
Contenido de agua	0.17 %	0.12 %
Promedio del contenido de agua	0.15 %	

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL = 0.15 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapasca Pan
 I.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** Lunes, 5 de Diciembre de 2022

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
NORMA: N.T.P. 400.022 / ASTM C-128

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO RECICLADO. **MUESTRA:** M-1
PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO **CANTIDAD:** 50 Kg. Aprox. **FECHA DE ENSAYO:** 27/09/2022

DATOS DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN		MUESTRA - 01	Muestra - 02
A	Peso del picnómetro + agua aforado	653.7 g	657.1 g
B	Peso de la muestra seca al horno	294.7 g	294.5 g
C	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	300.0 g	300.0 g
D	Peso de picnómetro + agua aforado + muestra	843.6 g	846.8 g
1.-	Peso específico de masa	2.677 g/cm ³	2.671 g/cm ³
2.-	Peso específico de masa saturada superficialmente seca	2.725 g/cm ³	2.721 g/cm ³
3.-	Peso específico aparente	2.812 g/cm ³	2.811 g/cm ³
4.-	Absorción de agua	1.80 %	1.87 %

PESO ESPECÍFICO DE MASA:	2674 kg/m³
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIE SECA:	2723 kg/m³
PESO ESPECÍFICO APARENTE:	2812 kg/m³
ABSORCIÓN DE AGUA:	1.84 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesistas.


Jorge Tomapasca Pan*
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 µm (Tamiz N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400,018 / ASTM C-117

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO RECICLADO. MUESTRA: M-1
 PRESENTACIÓN: M-1. CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022

DATOS DE LOS ENSAYOS	ENSAYOS
1.- Número de tara	N° 1
2.- Peso de la muestra seca	577.9 g
3.- Peso de la muestra lavada seca	458.0 g
4.- Peso de la muestra menor a la malla N°200	119.9 g
5.- Pasante por la malla N°200	20.75 %

PASANTE POR LA MALLA N°200 = 20.75 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parra
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Porcelos
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO Y VACÍOS EN AGREGADOS
NORMA: N.T.P. 400.017 / ASTM C-29

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: POLIESTIRENO MUESTRA: M-1
PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 250 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DEL PESO UNITARIO	PESOS UNITARIOS				
	SUELTO		COMPACTADO		
1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g.	6472	6511	7072	7062
2.- Peso del recipiente	g.	2550.5	2550.5	2550.5	2550.5
3.- Peso del agregado (Poliestireno)	g.	3922	3961	4522	4512
4.- Constante ó Volumen	m ³	0.00284	0.00284	0.00284	0.00284
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1380.3	1394.1	1591.5	1588.0
DATOS DE HUMEDAD		CONTENIDO DE HUMEDAD			
A.- Peso de la muestra húmeda	g.	856.1			
B.- Peso de muestra seca	g.	856.1			
C.- Peso del recipiente	g.	132.8			
D.- Contenido de humedad	%	0.00			
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	0.00			

PESO UNITARIO SUELTO: 1387.2 kg/m³
PESO UNITARIO COMPACTADO: 1589.8 kg/m³

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesistas.


Jorge Tomapasca Par
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Miguel Angel Ruiz Morales
INGENIERO CIVIL
CIP 246204



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESTISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** Lunes, 5 de Diciembre de 2022

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
NORMA: N.T.P. 400.022 / ASTM C-128

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: VIDRIO RECICLADO **MUESTRA:** M-1
PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO **CANTIDAD:** 50 Kg. Aprox. **FECHA DE ENSAYO:** 27/09/2022

DATOS DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN		MUESTRA - 01	Muestra - 02
A.	Peso del picnómetro + agua aforado	865.7 g	668.7 g
B.	Peso de la muestra seca al horno	299.8 g	299.7 g
C.	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	300.0 g	300.0 g
D.	Peso de picnómetro + agua aforado + muestra	826.2 g	829.0 g
1.-	Peso específico de masa	2.150 g/cm ³	2.145 g/cm ³
2.-	Peso específico de masa saturada superficialmente seca	2.151 g/cm ³	2.147 g/cm ³
3.-	Peso específico aparente	2.153 g/cm ³	2.150 g/cm ³
4.-	Absorción de agua	0.07 %	0.10 %

PESO ESPECÍFICO DE MASA:	2148 kg/m3
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIE SECA:	2149 kg/m3
PESO ESPECÍFICO APARENTE:	2152 kg/m3
ABSORCIÓN DE AGUA:	0.09 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

Jorge Tomapasca Parra
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Anael Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 248904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR MATERIALES MÁS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO 75 µm (Tamiz N°200) POR LAVADO EN AGREGADOS

NORMA: N.T.P. 400,018 / ASTM C-117

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: VIDRIO RECICLADO MUESTRA: M-1
 PRESENTACIÓN: M-1 CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO: 27/09/2022

DATOS DE LOS ENSAYOS	ENSAYOS
1.- Número de tara	N° 1
2.- Peso de la muestra seca	734.4 g
3.- Peso de la muestra lavada seca	723.7g
4.- Peso de la muestra menor a la malla N°200	26.8 g
5.- Pasante por la malla N°200	3.63 %

PASANTE POR LA MALLA N°200 = 3.63 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesisistas.

Jorge Tomapasea Parra
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTO

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUGUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL DE AGREGADO POR SECADO

NORMA: N.T.P. 339,185 / ASTM C-566

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: VIDRIO RECICLADO MUESTRA: M-1
 PRESENTACIÓN: 5 SACO DE POLIPROPILENO CANTIDAD: 50 Kg. Aprox. FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022

DATOS DEL ENSAYO	N° 1	N° 2
Peso del suelo húmedo + tara	756.8	925.1
Peso del suelo seco + tara	756.8	925.1
Peso de tara	112.7	98.6
Peso de agua	0.0 g	0.0 g
Peso de suelo seco	644.1 g	826.5 g
Contenido de agua	0.00 %	0.00 %
Promedio del contenido de agua	0.00 %	

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL = 0.00 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

Jorge Tomáspasea Parra
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Bola Perules
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

ANEXO VII: Resultados de laboratorio del ensayo a las unidades de albañilería.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del tamaño)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUÉCOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.

PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
1	LAMBAYEQUE-1	240.8	129.6	91.3
2	LAMBAYEQUE-2	240.9	129.5	91.7
3	LAMBAYEQUE-3	240.3	129.4	91.5
4	LAMBAYEQUE-4	240.2	130.3	91.8
5	LAMBAYEQUE-5	240.7	129.8	91.7
6	LAMBAYEQUE-6	240.9	129.6	92.0
7	LAMBAYEQUE-7	240.7	129.9	91.6
8	LAMBAYEQUE-8	240.5	130.3	91.8
9	LAMBAYEQUE-9	240.3	129.6	91.7
10	LAMBAYEQUE-10	240.2	129.8	91.8
PROMEDIO:		240.6	129.8	91.7

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisas.


Jorge Tomapasca Pan*
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Pacheco
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de medida del alabeo)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

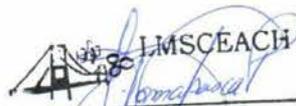
MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
1	LAMBAYEQUE-1	0.00	0.97	0.00	0.57
2	LAMBAYEQUE-2	0.00	0.99	0.00	1.30
3	LAMBAYEQUE-3	0.00	1.20	0.00	1.50
4	LAMBAYEQUE-4	0.00	1.30	0.00	0.70
5	LAMBAYEQUE-5	0.00	0.75	0.00	0.50
6	LAMBAYEQUE-6	0.00	0.87	0.00	0.90
7	LAMBAYEQUE-7	0.00	0.57	0.00	1.00
8	LAMBAYEQUE-8	0.00	1.60	0.00	0.50
9	LAMBAYEQUE-9	0.00	1.10	0.00	0.70
10	LAMBAYEQUE-10	0.00	0.48	0.00	0.40

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO	
CONCAVO:	0.00
CONVEXO:	0.90

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.


Jorge Tomapasca Pan*
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del área de vacíos en unidades perforadas)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades:

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm) (l)	ANCHO (mm) (a)	ALTURA (mm) (h)	VOLUMEN LADRILLO (Vu) (cm³)	DENSIDAD (cm³) (d)	PESO ARENA (g.)	VOLUMEN ARENA (Vs)	ÁREA DE VACÍOS (%)
1	LAMBAYEQUE-1	240.8	129.6	91.30	2849.3	1.479	1103.0	745.6	26.2
2	LAMBAYEQUE-2	240.9	129.5	91.70	2860.7	1.479	1134.0	766.5	26.8
3	LAMBAYEQUE-3	240.3	129.4	91.50	2845.2	1.479	1127.0	761.8	26.8
4	LAMBAYEQUE-4	240.2	130.3	91.80	2873.2	1.479	1172.0	792.2	27.6
5	LAMBAYEQUE-5	240.7	129.8	91.70	2865.0	1.479	1164.0	786.8	27.5
6	LAMBAYEQUE-6	240.9	129.6	92.00	2872.3	1.479	1092.0	738.1	25.7
7	LAMBAYEQUE-7	240.7	129.9	91.60	2864.1	1.479	1127.0	761.8	26.6
8	LAMBAYEQUE-8	240.5	130.3	91.80	2876.8	1.479	1093.0	738.8	25.7
9	LAMBAYEQUE-9	240.3	129.6	91.70	2855.8	1.479	1131.0	764.5	26.8
10	LAMBAYEQUE-10	240.2	129.8	91.80	2862.1	1.479	1147.0	775.3	27.1
PROMEDIO:									26.7

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesistas.


Jorge Tomapasea Par*
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miryam Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del peso)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SECO (g)
1	LAMBAYEQUE-1	3574.0
2	LAMBAYEQUE-2	3648.0
3	LAMBAYEQUE-3	3613.0
4	LAMBAYEQUE-4	3587.0
5	LAMBAYEQUE-5	3687.0

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parra
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de porcentaje de absorción)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 28/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SATURADO A 24 HORAS (g)	PESO SECO (g)	ABSORCIÓN (%)
1	LAMBAYEQUE-1	4058	3574	13.5%
2	LAMBAYEQUE-2	3942	3648	8.1%
3	LAMBAYEQUE-3	4157	3613	15.1%
4	LAMBAYEQUE-4	4251	3587	18.5%
5	LAMBAYEQUE-5	3974	3687	7.8%

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	12.6%
DESV. ESTÁNDAR:	4.6%
CORREGIDO:	8.0%

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisas.


Jorge Tomapasea Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del periodo inicial de absorción (SUCCIÓN))

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 28/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	PESO SECO (g)	PESO SUMERGIDO (g)	SUCCIÓN (g/200cm ² /min)
1	LAMBAYEQUE-1	24.08	12.96	3674	3751	49.35
2	LAMBAYEQUE-2	24.09	12.95	3691	3742	32.7
3	LAMBAYEQUE-3	24.03	12.94	3745	3798	34.09
4	LAMBAYEQUE-4	24.02	13.03	3891	3957	42.18
5	LAMBAYEQUE-5	24.07	12.98	3657	3742	54.41

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	42.55
DESV. ESTÁNDAR:	9.43
CORREGIDO:	33.12

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapasea Par.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Miguel Angel Ruiz Porales
 INGEN. ERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Resistencia a la compresión)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - CERAMICO LAMBAYEQUE.
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 29/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (CM²)	CARGA (kg)	F'b (kg/cm²)	F'b (Mpa)
1	LAMBAYEQUE-1	12.04	12.96	156	23004	147.5	14.46
2	LAMBAYEQUE-2	12.045	12.95	156	23371	149.8	14.69
3	LAMBAYEQUE-3	12.015	12.94	155.5	25295	162.7	15.96
4	LAMBAYEQUE-4	12.01	13.03	156.5	25483	162.8	15.97
5	LAMBAYEQUE-5	12.035	12.98	156.2	24876	159.3	15.62

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos.
Material:	Arcilla
Marca:	Cerámico Lambayeque.
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO (Mpa):	15.34
DESV. ESTÁNDAR:	0.714
F'b CORREGIDO (Mpa):	14.6

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.





INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del tamaño)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades:

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
1	LARK-1	226.2	121.1	89.2
2	LARK-2	226.9	121.2	90.8
3	LARK-3	226.0	122.4	90.1
4	LARK-4	226.0	122.9	90.9
5	LARK-5	225.5	121.3	91.1
6	LARK-6	226.1	121.2	90.0
7	LARK-7	227	121.2	91.2
8	LARK-8	226.2	122.2	91.1
9	LARK-9	227.2	122.8	90.5
10	LARK-10	225	121.2	90.2
PROMEDIO:		226.2	121.8	90.5

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.

Jorge Tomapasca Parra
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Pavales
 INGENIERO CIVIL
 CEP 246204



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de medida del alabeo)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
1	LARK-1	0.00	0.77	0.00	0.58
2	LARK-2	0.00	0.96	0.00	1.54
3	LARK-3	0.00	1.31	0.00	1.64
4	LARK-4	0.00	1.54	0.00	1.11
5	LARK-5	0.00	1.54	0.00	0.74
6	LARK-6	0.00	0.87	0.00	0.65
7	LARK-7	0.00	1.28	0.00	1.62
8	LARK-8	0.00	1.62	0.00	1.82
9	LARK-9	0.00	1.17	0.00	0.62
10	LARK-10	0.00	0.87	0.00	0.88

Datos Técnicos:	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO	
CONCAVO:	0.00
CONVEXO:	1.16

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.


Jorge Tomapasca Par
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA.
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022.

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del área de vacíos en unidades perforadas)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm) (l)	ANCHO (mm) (a)	ALTURA (mm) (h)	VOLUMEN LADRILLO (Vu) (cm³)	DENSIDAD (cm³) (d)	PESO ARENA (g.)	VOLUMEN ARENA (Vs)	ÁREA DE VACÍOS (%)
1	LARK-1	226.2	121.1	89.20	2443.4	1.479	1514.3	1023.6	41.9
2	LARK-2	226.9	121.2	90.80	2497.0	1.479	1516.4	1025.0	41.0
3	LARK-3	226.0	122.4	90.10	2492.4	1.479	1657.5	1120.4	45.0
4	LARK-4	226.0	122.9	90.90	2524.8	1.479	1671.9	1130.1	44.8
5	LARK-5	225.5	121.3	91.10	2491.9	1.479	1675.7	1132.7	45.5
6	LARK-6	226.1	121.2	90.00	2466.3	1.479	1681.5	1136.6	46.1
7	LARK-7	227.0	121.2	91.20	2509.1	1.479	1712.3	1157.4	46.1
8	LARK-8	226.2	122.2	91.10	2518.2	1.479	1586.6	1072.5	42.6
9	LARK-9	227.2	122.8	90.50	2525.0	1.479	1682.8	1137.5	45.1
10	LARK-10	225.0	121.2	90.20	2459.8	1.479	1578.7	1067.1	43.4
PROMEDIO:									44.2

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.


Jorge Tomapasca Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Pozales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del peso)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SECO (g)
1	LARK-1	2684.2
2	LARK-2	2751.5
3	LARK-3	2651.4
4	LARK-4	2451.4
5	LARK-5	2754.2

Datos Técnicos:	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.


Jorge Tomapasca Pan*
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de porcentaje de absorción)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 28/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SATURADO A 24 HORAS (g)	PESO SECO (g)	ABSORCIÓN (%)
1	LARK-1	3084.2	2684.2	14.9%
2	LARK-2	3164.8	2751.5	15.0%
3	LARK-3	3159.5	2651.4	19.2%
4	LARK-4	2718.2	2451.4	10.9%
5	LARK-5	3057.6	2754.2	11.0%

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	14.2%
DESV. ESTÁNDAR:	3.4%
CORREGIDO:	10.8%

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parra
 I.T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del periodo inicial de absorción (SUCCIÓN))

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 28/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	PESO SECO (g)	PESO SUMERGIDO (g)	SUCCIÓN (g/200cm ² /min)
1.	LARK-1	22.62	12.11	2665.4	2691.4	18.98
2.	LARK-2	22.69	12.12	2558.6	2590	22.84
3.	LARK-3	22.6	12.24	2732.7	2760	19.74
4.	LARK-4	22.6	12.29	2684.3	2710	18.51
5.	LARK-5	22.55	12.13	2665.1	2696	22.59

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	20.53
DESV. ESTÁNDAR:	2.04
CORREGIDO:	18.49

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapásca Parra
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Parales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 240904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Resistencia a la compresión)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 29/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (CM ²)	CARGA (kg)	F'b (kg/cm ²)	F'b (Mpa)
1	LARK-1	11.31	12.11	137	39596	289.0	28.34
2	LARK-2	11.40	12.12	138.2	30774	222.7	21.84
3	LARK-3	11.30	12.24	138.3	32721	236.6	23.20
4	LARK-4	11.30	12.29	138.9	30805	221.8	21.75
5	LARK-5	11.28	12.13	136.8	31062	227.1	22.27

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Lark
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO (Mpa):	23.48
DESV. ESTÁNDAR:	2.777
F'b CORREGIDO (Mpa):	20.7

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.


Jorge Tomapásca Pan
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RÉCICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del tamaño)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - MASTER
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

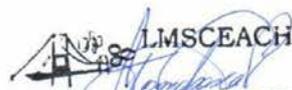
FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
1	MASTER-1	241.3	118.5	88.6
2	MASTER-2	242.1	120.8	88.0
3	MASTER-3	241.4	121.0	87.5
4	MASTER-4	242.2	120.5	88.2
5	MASTER-5	241.3	120.6	86.8
6	MASTER-6	241.1	119.8	87.5
7	MASTER-7	241.7	120.8	89.5
8	MASTER-8	241.7	120.7	89.0
9	MASTER-9	242.4	120.5	88.0
10	MASTER-10	241.6	120.8	89.5
PROMEDIO:		241.7	120.4	88.3

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Master
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.


Jorge Tomapasea Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Mirna Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de medida del alabeo)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - MASTER
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
1	MASTER-1	0.00	1.86	0.00	0.95
2	MASTER-2	0.00	2.12	0.00	1.10
3	MASTER-3	0.00	1.75	0.00	1.54
4	MASTER-4	0.00	1.84	0.00	0.87
5	MASTER-5	0.00	1.75	0.00	1.11
6	MASTER-6	0.00	1.85	0.00	0.95
7	MASTER-7	0.00	1.95	0.00	1.25
8	MASTER-8	0.00	1.67	0.00	2.14
9	MASTER-9	0.00	1.87	0.00	0.96
10	MASTER-10	0.00	1.64	0.00	1.17

Datos Técnicos:	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos.
Material:	Arcilla
Marca:	Master
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO	
CONCAVO:	0.00
CONVEXO:	1.52

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.


Jorge Tomopasca Pan
 TRG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Ángel Ruiz Pozales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del área de vacíos en unidades perforadas)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - MASTER
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm) (l)	ANCHO (mm) (a)	ALTURA (mm) (h)	VOLUMEN LADRILLO (Va) (cm ³)	DENSIDAD (cm ³) (d)	PESO ARENA (g.)	VOLUMEN ARENA (Vs)	ÁREA DE VACÍOS (%)
1	MASTER-1	241.3	118.5	88.60	2533.4	1.479	1532.0	1035.6	40.9
2	MASTER-2	242.1	120.8	88.00	2573.6	1.479	1507	1018.7	39.6
3	MASTER-3	241.4	121.0	87.50	2555.8	1.479	1595	1078.2	42.2
4	MASTER-4	242.2	120.5	88.20	2574.1	1.479	1547	1045.7	40.6
5	MASTER-5	241.3	120.6	86.80	2525.9	1.479	1527	1032.2	40.9
6	MASTER-6	241.1	119.8	87.50	2526.3	1.479	1489	1006.5	39.8
7	MASTER-7	241.7	120.8	89.50	2613.2	1.479	1475	997.0	38.2
8	MASTER-8	241.7	120.7	89.00	2596.4	1.479	1502	1015.3	39.1
9	MASTER-9	242.4	120.5	88.00	2570.4	1.479	1574	1064.0	41.4
10	MASTER-10	241.6	120.8	89.50	2612.1	1.479	1534	1036.9	39.7
PROMEDIO:									40.2

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Master
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Par.
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246994



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del peso)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - MASTER
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SECO (g)
1	MASTER-1	2732.8
2	MASTER-2	2795.4
3	MASTER-3	2771.8
4	MASTER-4	2765.2
5	MASTER-5	2782.4

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Master
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapascá Parra
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 240304



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de porcentaje de absorción)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - MASTER
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 28/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SATURADO A 24 HORAS (g)	PESO SECO (g)	ABSORCIÓN (%)
1	MASTER-1	3122.1	2732.8	14.2%
2	MASTER-2	3183.1	2795.4	13.9%
3	MASTER-3	3165.6	2771.8	14.2%
4	MASTER-4	3154.7	2765.2	14.1%
5	MASTER-5	3157.5	2782.4	13.5%

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Master
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	14.0%
DESV. ESTÁNDAR:	0.3%
CORREGIDO:	13.7%

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapasca Pan*
 I.T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del periodo inicial de absorción (SUCCIÓN))

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - MASTER
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 28/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	PESO SECO (g)	PESO SUMERGIDO (g)	SUCCIÓN (g/200cm ² /min)
1	MASTER-1	24.13	11.85	2719	2772	37.07
2	MASTER-2	24.21	12.08	2798	2824	17.78
3	MASTER-3	24.14	12.1	2789	2813	16.43
4	MASTER-4	24.22	12.05	2730	2764	23.3
5	MASTER-5	24.13	12.06	2725	2751	17.87

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Master
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	22.49
DESV. ESTÁNDAR:	8.57
CORREGIDO:	13.92

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parra
 I.T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246304



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCÓN CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Resistencia a la compresión)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - MASTER
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 29/09/2022

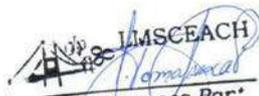
MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (CM ²)	CARGA (kg)	Fb (kg/cm ²)	Fb (MPa)
1	MASTER-1	12.07	11.85	143	21011	146.9	14.41
2	MASTER-2	12.11	12.08	146.2	20329	139.0	13.63
3	MASTER-3	12.07	12.10	146.0	21506	147.3	14.45
4	MASTER-4	12.11	12.05	145.9	18726	128.3	12.58
5	MASTER-5	12.07	12.06	145.5	20432	140.4	13.77

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Master
Procedencia:	Nacional

PRGMEDIO (Mpa):	13.77
DESV. ESTÁNDAR:	0.757
Fb CORREGIDO (Mpa):	13.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.


Jorge Tomapasca Paro
 I. C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Rizo Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 03

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Resistencia a la compresión)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - MASTER
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 29/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (CM ²)	CARGA (kg)	Fb (kg/cm ²)	Fb (MPa)
1	MASTER-1	12.07	11.85	143	21011	146.9	14.41
2	MASTER-2	12.11	12.08	146.2	20329	139.0	13.63
3	MASTER-3	12.07	12.10	146.0	21506	147.3	14.45
4	MASTER-4	12.11	12.05	145.9	18726	128.3	12.58
5	MASTER-5	12.07	12.06	145.5	20432	140.4	13.77

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Master
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO (Mpa):	13.77
DESV. ESTÁNDAR:	0.757
Fb CORREGIDO (Mpa):	13.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas;


 Jorge Tomapásca Par
 I.F.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCÓN CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del tamaño)

{ NORMA: N.T.P. 399.613 :2005 }

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - SIPAN
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)
1	SIPAN-1	232.2	121.7	91.3
2	SIPAN-2	232.8	121.9	93.7
3	SIPAN-3	232.7	122.5	92.8
4	SIPAN-4	232.8	121.7	93.8
5	SIPAN-5	233.1	122.4	91.8
6	SIPAN-6	231.8	121.4	92.3
7	SIPAN-7	232.8	122.3	92.6
8	SIPAN-8	232.3	120.8	92.4
9	SIPAN-9	232.4	121.3	92.9
10	SIPAN-10	231.7	121.7	92.5
PROMEDIO:		232.5	121.8	92.6

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Sipan
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parra
 I.F.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Porcel
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022.

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de medida del alabeo)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - SIPAN
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	CARA A		CARA B	
		CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
1	SIPAN-1	0.00	2.84	0.00	2.54
2	SIPAN-2	0.00	3.85	0.00	2.65
3	SIPAN-3	0.00	3.94	0.00	4.58
4	SIPAN-4	0.00	4.25	0.00	3.24
5	SIPAN-5	0.00	4.57	0.00	4.58
6	SIPAN-6	0.00	3.87	0.00	3.85
7	SIPAN-7	0.00	4.12	0.00	3.46
8	SIPAN-8	0.00	3.84	0.00	4.57
9	SIPAN-9	0.00	4.23	0.00	3.56
10	SIPAN-10	0.00	4.37	0.00	3.42

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Sipan
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO	
CONCAVO:	0.00
CONVEXO:	3.82

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.

Jorge Tomapasa Parra
 I.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Paul Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
LUZ MIRELY ALARCÓN CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022.

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Medida del área de vacíos en unidades perforadas)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - SIPAN

PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (mm) (l)	ANCHO (mm) (a)	ALTURA (mm) (h)	VOLUMEN LADRILLO (Vu) (cm ³)	DENSIDAD (cm ³) (d)	PESO ARENA (g.)	VOLUMEN ARENA (Vs)	ÁREA DE VACÍOS (%)
1	SIPAN-1	232.2	121.7	91.30	2580.023	1.479	1342.5	907.5	35.2
2	SIPAN-2	232.8	121.9	93.70	2659.049	1.479	1376.5	930.5	35.0
3	SIPAN-3	232.7	122.5	92.80	2645.334	1.479	1314.5	888.5	33.6
4	SIPAN-4	232.8	121.7	93.80	2657.519	1.479	1285.4	868.9	32.7
5	SIPAN-5	233.1	122.4	91.80	2619.186	1.479	1295.4	875.6	33.4
6	SIPAN-6	231.8	121.4	92.30	2597.370	1.479	1286.5	869.6	33.5
7	SIPAN-7	232.8	122.3	92.60	2636.455	1.479	1342.1	907.2	34.4
8	SIPAN-8	232.3	120.8	92.40	2592.914	1.479	1293.4	874.3	33.7
9	SIPAN-9	232.4	121.3	92.90	2618.862	1.479	1312.5	887.2	33.9
10	SIPAN-10	231.7	121.7	92.50	2608.305	1.479	1278.5	864.2	33.1
PROMEDIO:									33.9

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Sipan
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.


LMSCEACH
Jorge Tomapasca Par
I.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Miguel Angel Ruiz Perles
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del peso)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - SIPAN
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 27/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SECO (g)
1	SIPAN-1	3107.1
2	SIPAN-2	3014.7
3	SIPAN-3	2824.8
4	SIPAN-4	2652.8
5	SIPAN-5	2701.9

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Sipan
Procedencia:	Nacional

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.


Jorge Tomapasca Par*
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246004



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación de porcentaje de absorción)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - SIPAN

PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 28/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	PESO SATURADO A 24 HORAS (g)	PESO SECO (g)	ABSORCIÓN (%)
1	SIPAN-1	3485.2	3107.1	12.2%
2	SIPAN-2	3564.4	3014.7	18.2%
3	SIPAN-3	3385.5	2824.8	19.8%
4	SIPAN-4	3324.3	2652.8	25.3%
5	SIPAN-5	3341.7	2701.9	23.7%

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Sipan
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	19.8%
DESV. ESTÁNDAR:	5.2%
CORREGIDO:	14.6%

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.


LMSCEACH
Jorge Tomapasca Par
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Miguel Ángel Rodríguez Perles
INGEN. EN O CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Junes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Determinación del periodo inicial de absorción (SUCCIÓN))

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - SIPAN
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 28/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	PESO SECO (g)	PESO SUMERGIDO (g)	SUCCIÓN (g/200cm ² /min)
1	SIPAN-1	23.22	12.17	3030	3070	28.31
2	SIPAN-2	23.28	12.19	3110	3130	14.1
3	SIPAN-3	23.27	12.25	2980	3010	21.05
4	SIPAN-4	23.28	12.17	2870	2900	21.18
5	SIPAN-5	23.31	12.24	2960	3000	28.04

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Sipan
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO:	22.54
DESV. ESTÁNDAR:	5.89
CORREGIDO:	16.64

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.


Jorge Tomapasca Par
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. (Resistencia a la compresión)

(NORMA: N.T.P. 399.613 :2005)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - SIPAN
 PRESENTACIÓN: 10 Unidades.

FECHA DEL ENSAYO: 29/09/2022

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (CM ²)	CARGA (kg)	F'b (kg/cm ²)	F'b (MPa)
1	SIPAN-1	11.61	12.17	141.3	16996	120.3	11.80
2	SIPAN-2	11.64	12.19	141.9	21784	153.5	15.05
3	SIPAN-3	11.64	12.25	142.5	21541	151.2	14.83
4	SIPAN-4	11.64	12.17	141.7	23526	166.0	16.28
5	SIPAN-5	11.66	12.24	142.7	16568	116.1	11.39

Datos Técnicos.	
Color:	Naranja.
Modelo:	18 huecos
Material:	Arcilla
Marca:	Sipan
Procedencia:	Nacional

PROMEDIO (Mpa):	13.87
DESV. ESTÁNDAR:	2.156
F'b CORREGIDO (Mpa):	11.7

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisas.

Jorge Tomapasca Par
 LMSCEACH
 ING. DE SUFLOS Y PAVIMENTOS

Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

ANEXO VIII: Resultados del diseño de mezcla para mortero con dosificación 1:4.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA:
JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA DE ENSAYO: Jueves, 1 de Setiembre de 2022.

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO CONVENCIONAL

Características de los materiales de la mezcla.

Datos de ensayos	Unid.	Resultados
Peso volumétrico suelto del agregado	Kg/m ³	1416
Peso volumétrico compactado del agregado	Kg/m ³	1585
Gravedad específica de masa del agregado (G _m)	gr/cm ³	2.756
Porcentaje de absorción del agregado	%	1.21
Peso volumétrico suelto del cemento	Kg/m ³	3810
Gravedad específica de masa del cemento (G _m)	gr/cm ³	3.12
Peso específico de Ladrillo reciclado.	gr/cm ³	2.674
Peso del cemento	Kg	42.5

DISEÑO

Proporción	1:4	(en volumen)	
Cemento	=	1	ft ³
Arena	=	4	ft ³
			I=
			202.91 kg

Rendimiento de mezcla		Relación a/c=	0.67
Cemento	=	42.50 kg	=
Arena	=	160.41 kg	=
Agua	=	28.48 Lts	=
			I=
			0.1003 m ³
		Aire incorporado	1.00%
			0.0010 m ³
		TOTAL	0.1013 m ³

Cálculo de la cantidad de material para 1 m³			
Cemento (bolsa)	=	1x1/0.1013	=
			9.87 bolsas
Arena (m ³)	=	0.0582x2756/1416x9.87	=
			1.12 m ³
Agua (litros)	=	0.0285x1000/9.87	=
			281.30 Lts
Agua de absorción	=	1585x1.21	=
			19.18 Lts
		Agua total (litros)	=
			300.47 Lts

Datos	Peso kg (1m ³)	Peso en kg (1 bolsa)	Volumen (1m ³)	Parte Volumen	Volumen (pie ³ /bolsa)
Cemento	419.48	42.50	0.11	1	1
Arena	1585.00	160.59	1.12	10.17	4.01
Agua	300.47	30.44	0.30	2.73	1.08

C	AF	Agua
1	4.01	30.44 Lts

LMSCEACH
Jorge Tomapasca Par...
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág: 01 de 02

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE,
FECHA DE ENSAYO: Jueves, 1 de Setiembre de 2022

DISEÑO DE MEZCLA MORTERO MODIFICADO

Características de los materiales de la mezcla.

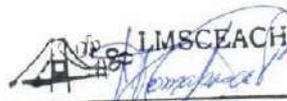
Datos de ensayos	Unid.	Resultados
Peso volumétrico suelto del agregado	Kg/m ³	1416
Peso volumétrico compactado del agregado	Kg/m ³	1585
Gravedad específica de masa del agregado (Gm)	gr/cm ³	2.756
Porcentaje de absorción del agregado	%	1.21
Peso volumétrico suelto del cemento	Kg/m ³	3810
Gravedad específica de masa del cemento (Gm)	gr/cm ³	3.12
Peso específico de Ladrillo reciclado.	gr/cm ³	2.67
Peso del cemento	Kg	42.5

DISEÑO

Proporción	1:4 (en volumen)		
Cemento	=	1 ft ³	= 42.50 kg
Arena	=	4 ft ³	= 160.41 kg
		Σ =	202.91 kg
Rendimiento de mezcla	Relación a/c	0.67	10% Ladrillo reciclado.
Cemento	=	42.50 kg	= 0.0136 m ³
Arena	=	160.41 kg	= 0.0582 m ³
Ladrillo reciclado.	=	10%	= 0.0058 m ³
Arena corregida	=	0.0582-0.0058	= 0.0524 m ³
Agua	=	28.48 lts	= 0.0285 m ³

RESULTADOS

Cemento	=	0.0136 m ³
Arena	=	0.0524 m ³
Ladrillo reciclado.	=	0.0058 m ³
Agua	=	0.0285 m ³
	Σ =	0.1003 m ³
Aire incorporado	1.00%	0.0010 m ³
TOTAL		0.1013 m³


Jorge Tamapasco Pan
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 02 de 02

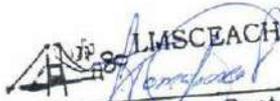
TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA DE ENSAYO: jueves. 1 de Setiembre de 2022

Cálculo de la cantidad de material para 1 m³

Cemento (bolsa)	=	1x1/0.1013	=	9.87 bolsas
Arena (m ³)	=	0.0524x2756/141.6x9.87	=	1.01 m ³
Agua (litros)	=	0.0285x1000/9.87	=	<u>281.30 Lts</u>
Agua de absorción	=	1585x1.21	=	<u>19.18 Lts</u>
		Agua total (litros)	=	300.47 Lts
Ladrillo reciclado. (kg)	=	0.0058x2674*9.87	=	153.076 kg

Datos	Peso kg (1m ³)	Peso en kg (1 bolsa)	Volumen (1m ³)	Parte Volumen	Volumen (pie ³ /bolsa)
Cemento	419.48	42.50	0.11	1	1
Arena	1427.04	144.58	1.01	9.15	3.61
Agua	300.47	30.44	0.30	2.73	1.08
Ladrillo reciclado.	153.08	15.509	0.06	0.52	0.20

LMSCEACH


Jorge Tomapasca Pan
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTO


 Miguel Angel Ruiz Pizarro
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 02

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA DE ENSAYO: Viernes, 2 de Setiembre de 2022

DISEÑO DE MEZCLA MORTERO MODIFICADO

Características de los materiales de la mezcla.

Datos de ensayos	Unid.	Resultados
Peso volumétrico suelto del agregado	Kg/m ³	1416
Peso volumétrico compactado del agregado	Kg/m ³	1585
Gravedad específica de masa del agregado (Gm)	gr/cm ³	2.756
Porcentaje de absorción del agregado	%	1.21
Peso volumétrico suelto del cemento	Kg/m ³	3810
Gravedad específica de masa del cemento (Gm)	gr/cm ³	3.12
Peso específico de Ladrillo reciclado.	gr/cm ³	2.674
Peso del cemento	Kg	42.5

DISEÑO

Proporción 1:4 (en volumen)

Cemento	=	1	ft ³	=	42.50 kg
Arena	=	4	ft ³	=	160.41 kg
				Σ=	202.91 kg

Rendimiento de mezcla Relación a/c 0.72 15% Ladrillo reciclado.

Cemento	=	42.50 kg	=	0.0136 m ³
Arena	=	160.41 kg	=	0.0582 m ³
Ladrillo reciclado.	=	15%	=	0.0087 m ³
Arena corregida	=	0.0582-0.0087	=	0.0495 m ³
Agua	=	30.60 Lts	=	0.0306 m ³



RESULTADOS

Cemento	=	0.0136 m ³
Arena	=	0.0495 m ³
Ladrillo reciclado.	=	0.0087 m ³
Agua	=	0.0306 m ³
	Σ=	0.1024 m ³
Aire incorporado	1.00%	0.0010 m ³
TOTAL		0.1034 m³





INFORME DE ENSAYO

Pág.: 02 de 02

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA DE ENSAYO: viernes, 2 de Setiembre de 2022

Cálculo de la cantidad de material para 1 m³

Cemento (bolsa)	=	1x1/0.1034	=	9.67 bolsas
Arena (m ³)	=	0.0495x2756/1416x9.67	=	0.93 m ³
Agua (litros)	=	0.0306x1000/9.67	=	<u>295.90 Lts</u>
Agua de absorción	=	1585x1.21	=	<u>19.18 Lts</u>
		Agua total (litros)	=	315.08 Lts
Ladrillo reciclado. (kg)	=	0.0087x2674*9.67	=	224.961 kg

Datos	Peso kg (1m ³)	Peso en kg (1 bolsa)	Volumen (1m ³)	Parte Volumen	Volumen (pie ³ /bolsa)
Cemento	410.98	42.50	0.11	1	1
Arena	1348.07	139.41	0.95	8.83	3.48
Agua	315.08	32.58	0.32	2.92	1.15
Ladrillo reciclado.	224.96	23.264	0.08	0.78	0.31

LMSCEACH


Jorge Tomapasca Pan*
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Porales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 02

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA DE ENSAYO: viernes, 2 de Setiembre de 2022

DISEÑO DE MEZCLA MORTERO MODIFICADO

Características de los materiales de la mezcla.

Datos de ensayos	Unid.	Resultados
Peso volumétrico suelto del agregado	Kg/m ³	1416
Peso volumétrico compactado del agregado	Kg/m ³	1585
Gravedad específica de masa del agregado (Gm)	gr/cm ³	2.756
Porcentaje de absorción del agregado	%	1.21
Peso volumétrico suelto del cemento	Kg/m ³	3810
Gravedad específica de masa del cemento (Gm)	gr/cm ³	3.12
Peso específico de Ladrillo reciclado.	gr/cm ³	2.674
Peso del cemento.	Kg	42.5

DISEÑO

Proporción	1:4 (en volumen)		
Cemento	= 1 ft ³	=	42.50 kg
Arena	= 4 ft ³	=	160.41 kg
		Σ=	202.91 kg
Rendimiento de mezcla	Relación a/c	0.75	20%
Cemento	= 42.50 kg	=	0.0136 m ³
Arena	= 160.41 kg	=	0.0582 m ³
Ladrillo reciclado.	= 20%	=	0.0116 m ³
Arena corregida	= 0.0582-0.0116	=	0.0466 m ³
Agua	= 31.88 Lts	=	0.0319 m ³

RESULTADOS

Cemento	=	0.0136 m ³
Arena	=	0.0466 m ³
Ladrillo reciclado.	=	0.0116 m ³
Agua	=	0.0319 m ³
	Σ=	0.1037 m ³
Aire incorporado	1.00%	0.0010 m ³
TOTAL		0.1048 m³

LMSCEACH
 Jorge Temapasca Pan*
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Peralta
 INGEN. CRO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 02 de 02

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA DE ENSAYO: viernes, 2 de Setiembre de 2022

Cálculo de la cantidad de material para 1 m³

Cemento (bolsa)	=	1x1/0.1048	=	9.54 bolsas
Arena (m ³)	=	0.0466x2756/1416x9.54	=	0.87 m ³
Agua (litros)	=	0.0319x1000/9.54	=	<u>304.33 Lts</u>
Agua de absorción	=	1585x1.21	=	<u>19.18 Lts</u>
		Agua total (litros)	=	323.50 Lts
Ladrillo reciclado, (kg)	=	0.0116x2674*9.54	=	295.916 kg

Datos	Peso kg (1m ³)	Peso en kg (1 bolsa)	Volumen (1m ³)	Parte Volumen	Volumen (pie ³ /bolsa)
Cemento	405.45	42.50	0.11	1	1
Arena	1269.09	133.03	0.90	8.42	3.32
Agua	323.50	33.91	0.32	3.04	1.20
Ladrillo reciclado	295.92	31.018	0.11	1.04	0.41

LMSCEACH
 Jorge Tomapasca Parra
 I.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Bello Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 02

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MÓRTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA DE ENSAYO: viernes, 2 de Setiembre de 2022

DISEÑO DE MEZCLA MORTERO MODIFICADO

Características de los materiales de la mezcla.

Datos de ensayos	Unid.	Resultados
Peso volumétrico suelto del agregado	Kg/m ³	1416
Peso volumétrico compactado del agregado	Kg/m ³	1585
Gravedad específica de masa del agregado (Gm)	gr/cm ³	2.756
Porcentaje de absorción del agregado	%	1.21
Peso volumétrico suelto del cemento	Kg/m ³	3810
Gravedad específica de masa del cemento (Gm)	gr/cm ³	3.12
Peso específico de Ladrillo reciclado.	gr/cm ³	2.674
Peso del cemento	Kg	42.5

DISEÑO

Proporción 1:4 (en volumen)

Cemento	=	1	ft ³	=	42.50 kg
Arena	=	4	ft ³	=	160.41 kg
				Σ=	202.91 kg

Rendimiento de mezcla Relación a/c 0.78 25% Ladrillo reciclado.

Cemento	=	42.50 kg	=	0.0136 m3
Arena	=	160.41 kg	=	0.0582 m3
Ladrillo reciclado.	=	25%	=	0.0146 m3
Arena corregida	=	0.0582-0.0146	=	0.0436 m3
Agua	=	33.15 lts	=	0.0332 m3

RESULTADOS

Cemento	=	0.0136 m3
Arena	=	0.0436 m3
Ladrillo reciclado.	=	0.0146 m3
Agua	=	0.0332 m3
	Σ=	0.1050 m3
Aire incorporado	1.00%	0.0011 m3
TOTAL		0.1061 m3

LMSCEACH
 Jorge Tomapásca Par.
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perceles
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 02 de 02

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA DE ENSAYO: viernes, 2 de Setiembre de 2022

Cálculo de la cantidad de material para 1 m³

Cemento (bolsa)	=	1x1/0.1061	=	9.43 bolsas
Arena (m ³)	=	0.0436x2756/1416x9.43	=	0.80 m ³
Agua (litros)	=	0.0332x1000/9.43	=	<u>313.08 Lts</u>
Agua de absorción	=	1585x1.21	=	<u>19.18 Lts</u>
		Agua total (litros)	=	332.25 Lts
Ladrillo reciclado. (kg)	=	0.0146x2674*9.43	=	368.151 kg

Datos	Peso kg (1m ³)	Peso en kg (1 bolsa)	Volumen (1m ³)	Parte Volumen	Volumen (pie ³ /bolsa)
Cemento	400.78	42.50	0.11	1	1
Arena	1187.39	125.92	0.84	7.97	3.14
Agua	332.25	35.23	0.33	3.16	1.24
Ladrillo reciclado.	368.15	39.040	0.14	1.31	0.52

LMSCEACH


Jorge Tomapasea Pan
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Rizo Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

ANEXO IX: Resultados de ensayo de fluidez realizado al mortero en estado fresco.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** lunes, 5 de Diciembre de 2022

TEMPERATURA DEL MORTERO NORMA: ASTM C1064 / N.T.P. 339.184

Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		Mortero 1:4 (R A/C=0.67) - 10% Ladrillo Reciclado.	
Fecha: 1/10/2022	Hora: 9:21 a. m.	Fecha: 1/10/2022	Hora: 10:13 a. m.
PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 21.7 °C	PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 21.8 °C
			
Mortero 1:4 (R A/C=0.72) - 15% Ladrillo Reciclado.		Mortero 1:4 (R A/C=0.75) - 20% Ladrillo Reciclado.	
Fecha: 2/10/2022	Hora: 9:33 a. m.	Fecha: 2/10/2022	Hora: 10:07 a. m.
PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 21.2 °C	PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 21.9 °C
			
Mortero 1:4 (R A/C=0.78) - 25% Ladrillo Reciclado.			
Fecha: 2/10/2022	Hora: 10:37 a. m.		
PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 21.8 °C		
			

OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación y ensayos realizados por los tesistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapasca Par
 T.E.G. DE SUELOS Y PAVIMENTO


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland

NORMA: NTP 334.057: 2011 (revisada el 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	R a/c			
01	Mortero Patrón 1:4	1.00	4.00	0.00	0.67	99.7	209.25	109.88
02	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.60	0.40	0.67	99.7	210.25	110.88
03	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.40	0.60	0.72	99.7	211.50	112.14
04	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.20	0.80	0.75	99.7	207.13	107.75
05	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.00	1.00	0.78	99.7	211.75	112.39

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)				DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	AGUA DE DISEÑO			
01	Mortero Patrón 1:4	42.50	169.52	0.00	36.05	99.7	209.25	109.88
02	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	42.50	162.48	0.03	34.67	99.7	210.25	110.88
03	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	42.50	157.86	0.05	33.81	99.7	211.50	112.14
04	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	42.50	152.36	0.07	32.44	99.7	207.13	107.75
05	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	42.50	148.04	0.09	31.59	99.7	211.75	112.39

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland, que fue realizado e identificado por los tesistas.


Jorge Tomapasca Par
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** lunes, 5 de Diciembre de 2022

TEMPERATURA DEL MORTERO
 NORMA: ASTM C1064 / N.T.P. 339.184

Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 5% Vidrio Reciclado.	
Fecha: 3/11/2022	Hora: 9:01 a. m.	Fecha: 3/11/2022	Hora: 9:35 a. m.
PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 21.7 °C	PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 22.0 °C
Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 10% Vidrio Reciclado.		Mortero 1:4 (R A/C=0.68) - 10% Ladrillo Reciclado - 15% Vidrio Reciclado.	
Fecha: 3/11/2022	Hora: 10:07 a. m.	Fecha: 3/11/2022	Hora: 10:42 a. m.
PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 21.9 °C	PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 20.9 °C
Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 20% Vidrio Reciclado.			
Fecha: 3/11/2022	Hora: 11:13 a. m.		
PANEL FOTOGRAFICO	Temperatura: 21.2 °C		

OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación y ensayos realizados por los testistas.

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 245904

Jorge Tomaburca Prieto
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCÓN CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022.

FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland

NORMA: NTP 334.057: 2011 (revisada el 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN					DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	R a/c			
01	Mortero Patrón 1:4	1.00	4.00	0.00	0.00	0.67	99.7	209.25	109.88
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	1.00	3.40	0.40	0.20	0.69	99.7	204.50	105.12
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	1.00	3.20	0.40	0.40	0.69	99.7	212.75	113.39
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	1.00	3.00	0.40	0.60	0.68	99.7	206.25	106.87
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	1.00	2.80	0.40	0.80	0.69	99.7	215.50	116.15

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)					DIAMETRO INICIO (mm)	PROMEDIO DIAMETRO (mm)	FLUIDEZ (%)
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	AGUA DE DISEÑO			
01	Mortero Patrón 1:4	42.50	160.59	0.00	0.00	30.44	99.7	209.25	109.88
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	42.50	136.58	15.51	6.23	30.44	99.7	204.50	105.12
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	42.50	131.24	15.51	12.46	32.58	99.7	212.75	113.39
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	42.50	124.75	15.51	18.69	33.91	99.7	206.25	106.87
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	42.50	117.83	15.51	24.92	35.23	99.7	215.50	116.15

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Pórtland, que fue realizado e identificado por los tesisistas.
 L.R. = Ladrillo Reciclado.
 V.R. = Vidrio Reciclado.

Jorge Pomadasca Paucari
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION:

Lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN				RELACIÓN AGUA CEMENTO R (A/C)
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	
01	Mortero Patrón 1:4	1.00	4.00	0.00	0.00	0.67
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	1.00	3.40	0.40	0.20	0.69
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	1.00	3.20	0.40	0.40	0.69
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	1.00	3.00	0.40	0.60	0.68
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	1.00	2.80	0.40	0.80	0.69

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN EN PESO (Kg.)				AGUA DE DISEÑO
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	
01	Mortero Patrón 1:4	42.50	160.59	0.00	0.00	30.44
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	42.50	136.58	15.51	6.23	30.44
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	42.50	131.24	15.51	12.46	32.58
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	42.50	124.75	15.51	18.69	33.91
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	42.50	117.83	15.51	24.92	35.23

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los tesisas.

L.R. = Ladrillo Reciclado.

V.R. = Vidrio Reciclado.

LMSCEACH
Jorge Tomatisca Paredes
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 245904

ANEXO X: Resultados de ensayo de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y resistencia a la tensión del mortero del mortero convencional, ladrillo reciclado y vidrio reciclado

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

MORTERO PATRÓN + LR



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01.

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	3	1/10/2022	4/10/2022	2631	24.75	106.30	10.43	11.29
02	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	4/10/2022	2732	24.65	110.83	10.87	
03	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	4/10/2022	3171	24.75	128.12	12.57	
04	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	7	1/10/2022	8/10/2022	3249	24.85	130.77	12.83	12.65
05	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	8/10/2022	3098	24.75	125.17	12.28	
06	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	8/10/2022	3217	24.60	130.76	12.83	
07	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	28	1/10/2022	29/10/2022	3861	24.50	157.58	15.46	14.75
08	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	29/10/2022	3601	23.96	150.29	14.74	
09	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	29/10/2022	3487	24.35	143.19	14.05	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los testistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapasca Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Misael Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado
 (NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.67) - 10% Ladrillo Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	3	1/10/2022	4/10/2022	3630	24.80	146.37	14.36	13.58
02	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	4/10/2022	3436	24.75	138.86	13.62	
03	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	4/10/2022	3192	24.55	130.02	12.75	
04	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	7	1/10/2022	8/10/2022	4809	25.15	191.21	18.76	16.32
05	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	8/10/2022	5094	23.91	213.07	20.90	
06	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	8/10/2022	4747	50.15	94.66	9.29	
07	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	28	1/10/2022	29/10/2022	5290	24.89	212.52	20.85	21.37
08	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	29/10/2022	5009	24.50	204.45	20.06	
09	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	29/10/2022	5758	24.35	236.45	23.20	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los testistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapasca Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Peralés
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

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

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.72) - 15% Ladrillo Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	1441	24.60	58.58	5.75	7.25
02	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	1751	24.90	70.32	6.90	
03	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2338	25.25	92.61	9.09	
04	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	3344	24.99	133.81	13.13	12.11
05	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2940	24.16	121.71	11.94	
06	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2802	24.40	114.82	11.26	
07	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	5290	24.50	215.92	21.18	20.16
08	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	5009	24.50	204.45	20.06	
09	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	4758	24.25	196.17	19.24	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los tesistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapásca Par
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

[NORMA: NTP 334.051:2022]

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.75) - 20% Ladrillo Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	2643	26.00	101.65	9.97	10.01
02	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2815	26.01	108.24	10.62	
03	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2476	25.73	96.25	9.44	
04	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	4012	25.84	155.25	15.23	14.51
05	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	3533	25.58	138.09	13.55	
06	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	3933	26.14	150.48	14.76	
07	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	5101	26.15	195.10	19.14	19.13
08	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	5140	26.01	197.64	19.39	
09	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	5021	26.10	192.36	18.87	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los tesistas.

LMSCEACH
 Jorge Tomapasca Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado
 (NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R/A/C=0.78) - 25% Ladrillo Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	3150	25.99	121.21	11.89	10.32
02	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2104	25.84	81.43	7.99	
03	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2877	25.48	112.91	11.08	
04	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	3600	25.84	139.32	13.67	12.16
05	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	3330	25.42	130.97	12.85	
06	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2541	25.04	101.47	9.95	
07	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	4215	24.50	172.03	16.88	14.52
08	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	4330	26.00	166.54	16.34	
09	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	2745	26.05	105.37	10.34	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca
Jorge Tomapasca Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

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



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado
 (NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO (1:4) Y MORTERO SUSTITUIDO CON LADRILLOS RECICLADOS

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Mpa)		
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	1.00	4.00	0.00	11.29	12.65	14.8
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.67) - 10% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.60	0.40	13.58	16.32	21.4
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.72) - 15% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.40	0.60	7.25	12.11	20.2
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.75) - 20% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.20	0.80	10.01	14.51	19.1
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.78) - 25% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.00	1.00	10.32	12.16	14.5

OBSERVACIONES:
 - Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los testistas.

Jorge Tomapasca Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Paroñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

MORTERO PATRÓN + LR



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	3	1/10/2022	4/10/2022	112	4.00	4.00	12.40	21.70	2.13	2.11
02	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	4/10/2022	110	4.02	4.05	12.40	20.69	2.03	
03	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	4/10/2022	113	3.96	4.00	12.40	22.11	2.17	
04	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	7	1/10/2022	8/10/2022	121	4.05	4.00	12.40	23.15	2.27	2.47
05	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	8/10/2022	129	4.00	4.02	12.40	24.75	2.43	
06	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	8/10/2022	137	3.90	3.98	12.40	27.50	2.70	
07	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	28	1/10/2022	29/10/2022	132	4.00	3.92	12.40	26.63	2.61	3.08
08	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	29/10/2022	178	4.00	3.95	12.40	35.37	3.47	
09	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	29/10/2022	164	3.98	3.99	12.40	32.09	3.15	

OBSERVACIONES:

-Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.


Jorge Tomapasca Par
 TFG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R/A/C=0.67) - 10% Ladrillo Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	3	1/10/2022	4/10/2022	128	3.90	4.00	12.40	25.44	2.50	2.37
02	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	4/10/2022	114	4.00	3.91	12.40	23.12	2.27	
03	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	4/10/2022	126	4.05	4.02	12.40	23.87	2.34	
04	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	7	1/10/2022	8/10/2022	161	4.00	4.00	12.40	31.19	3.06	3.13
05	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	8/10/2022	166	4.00	4.02	12.40	31.84	3.12	
06	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	8/10/2022	169	4.00	4.00	12.40	32.74	3.21	
07	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	28	1/10/2022	29/10/2022	208	4.00	4.03	12.40	39.70	3.89	3.62
08	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	29/10/2022	164	3.95	3.95	12.40	33.00	3.24	
09	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	29/10/2022	189	4.00	3.92	12.40	38.13	3.74	

OBSERVACIONES:

-- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parí
 I.P.G. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE IAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.72) - 15% Ladrillo Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kjg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	105	4.00	4.00	12.40	20.34	2.00	2.08
02	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	105	4.05	3.95	12.40	20.60	2.02	
03	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	111	4.00	3.90	12.40	22.62	2.22	
04	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	155	3.95	4.02	12.40	30.11	2.95	3.04
05	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	163	4.00	3.98	12.40	31.90	3.13	
06	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	162	4.05	4.00	12.40	31.00	3.04	
07	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	199	4.00	4.01	12.40	38.36	3.76	3.48
08	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	166	3.95	3.97	12.40	33.06	3.24	
09	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	181	4.00	4.00	12.40	35.07	3.44	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Tomapásca Parí
 T.F.G. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

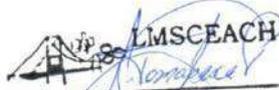
IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.75) - 20% Ladrillo Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	96	4.05	3.95	12.40	18.84	1.85	1.86
02	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	84	3.98	3.95	12.40	16.77	1.65	
03	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	110	4.00	4.00	12.40	21.31	2.09	
04	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	154	3.99	3.90	12.40	31.47	3.09	2.95
05	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	159	3.98	4.00	12.40	30.96	3.04	
06	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	147	4.00	4.05	12.40	27.78	2.73	
07	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	164	3.95	3.85	12.40	34.73	3.41	3.28
08	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	165	3.92	4.02	12.40	32.30	3.17	
09	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	167	3.95	3.98	12.40	33.10	3.25	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los testistas:


Jorge Tomapasca Pan*
 TFC. DE SUELOS Y PAVIMENT*


 Miguel Angel Ruiz Dorales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.78) - 25% Ladrillo Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	88	4.00	3.97	12.40	17.31	1.70	1.88
02	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	111	4.05	3.95	12.40	21.78	2.14	
03	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	97	3.98	4.05	12.40	18.42	1.81	
04	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	152	4.05	3.98	12.40	29.38	2.88	2.74
05	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	147	4.00	3.96	12.40	29.06	2.85	
06	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	125	4.00	3.90	12.40	25.48	2.50	
07	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	179	3.95	4.02	12.40	34.77	3.41	3.18
08	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	164	4.00	4.00	12.40	31.78	3.12	
09	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	158	3.95	4.03	12.40	30.54	3.00	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parra
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Parales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA FLEXIÓN DE MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:4) Y MORTERO SUSTITUIDO CON LADRILLOS RECICLADOS

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Mpa)		
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	1.00	4.00	0.00	2.11	2.47	3.1
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.67) - 10% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.60	0.40	2.37	3.13	3.6
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.72) - 15% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.40	0.60	2.08	3.04	3.5
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.75) - 20% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.20	0.80	1.86	2.95	3.3
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.78) - 25% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.00	1.00	1.88	2.74	3.2

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.


 Jorge Tomapasca Pant
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

RESISTENCIA A LA TENSION

MORTERO PATRÓN + LR



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
D1	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	3	1/10/2022	4/10/2022	2.20	2.61	5.74	59	10.28	1.01	0.91
D2	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	4/10/2022	2.30	2.74	6.30	42.5	6.74	0.66	
D3	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	4/10/2022	2.25	2.70	6.08	65.2	10.73	1.05	
D4	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	7	1/10/2022	8/10/2022	2.80	2.16	6.05	78.6	13.00	1.27	1.10
D5	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	8/10/2022	2.75	2.22	6.11	66.2	10.84	1.06	
D6	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	8/10/2022	2.70	2.29	6.18	62.0	10.03	0.98	
D7	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	28	1/10/2022	29/10/2022	2.65	2.25	5.96	84.6	14.19	1.39	1.36
D8	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	29/10/2022	2.70	2.25	6.08	93.3	15.36	1.51	
D9	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		1/10/2022	29/10/2022	2.60	2.25	5.85	70.8	12.10	1.19	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.


Jorge Tomapasca Pan*
 TFC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.67) - 10% Ladrillo Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
01	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	3	1/10/2022	4/10/2022	2.30	2.63	6.05	66.9	11.06	1.08	0.98
02	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	4/10/2022	2.30	2.80	6.44	67.2	10.43	1.02	
03	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	4/10/2022	2.30	2.80	6.44	54.6	8.48	0.83	
04	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	7	1/10/2022	8/10/2022	2.87	2.26	6.49	95	14.65	1.44	1.42
05	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	8/10/2022	2.75	2.25	6.19	98	15.84	1.55	
06	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	8/10/2022	2.97	2.21	6.56	84.4	12.86	1.26	
07	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.	28	1/10/2022	29/10/2022	2.71	2.30	6.23	107.2	17.20	1.69	1.66
08	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	29/10/2022	2.71	2.30	6.23	103.6	16.62	1.63	
09	Mortero 1:4 - 10% Ladrillo Reciclado.		1/10/2022	29/10/2022	2.71	2.32	6.29	106.9	17.00	1.67	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

LMSCEACH
Jorge Tomapasca Parra
 I. C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.72) - 15% Ladrillo Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
01	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	2.70	2.20	5.94	56.8	9.56	0.94	0.83
02	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2.60	2.30	5.98	52.9	8.85	0.87	
03	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2.70	2.30	6.21	42.3	6.81	0.67	
04	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	2.61	2.25	5.87	64.6	11.00	1.08	1.11
05	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2.59	2.30	5.96	66.8	11.21	1.10	
06	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2.70	2.19	5.91	68.7	11.62	1.14	
07	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	2.75	2.30	6.33	89.8	14.20	1.39	1.43
08	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	2.65	2.25	5.96	94.3	15.82	1.55	
09	Mortero 1:4 - 15% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	2.85	2.31	6.58	90.7	13.78	1.35	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesistas.

Jorge Tomapaesca Pan
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

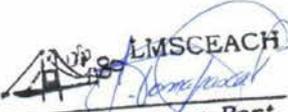
CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.75) - 20% Ladrillo Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	AREA (cm ²)				
01	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	2.70	2.25	6.08	37.2	6.12	0.60	0.79
02	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2.70	2.28	6.16	51.8	8.41	0.83	
03	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2.73	2.25	6.14	58.5	9.52	0.93	
04	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	2.70	2.25	6.08	67	11.03	1.08	1.18
05	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2.79	2.12	5.91	75.3	12.73	1.25	
06	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2.81	2.22	6.24	76.2	12.22	1.20	
07	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	2.76	2.23	6.15	93.2	15.14	1.49	1.56
08	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	2.70	2.30	6.21	93.3	15.02	1.47	
09	Mortero 1:4 - 20% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	2.70	2.10	5.67	99.1	17.48	1.71	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.


Jorge Tomapasca Pan*
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022.

FECHA EMISION: Junes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.78) - 25% Ladrillo Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
01	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	3	2/10/2022	5/10/2022	2.50	2.20	5.50	64.0	11.64	1.14	1.03
02	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2.73	2.30	6.28	62.7	9.99	0.98	
03	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	5/10/2022	2.70	2.20	5.94	58.9	9.92	0.97	
04	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	7	2/10/2022	9/10/2022	2.70	2.31	6.24	69.8	11.19	1.10	1.26
05	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2.80	2.20	6.16	82.5	13.39	1.31	
06	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	9/10/2022	2.82	2.20	6.20	86.8	13.99	1.37	
07	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.	28	2/10/2022	30/10/2022	2.72	2.30	6.26	92.1	14.72	1.44	1.48
08	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	2.65	2.20	5.83	83.1	14.25	1.40	
09	Mortero 1:4 - 25% Ladrillo Reciclado.		2/10/2022	30/10/2022	2.81	2.12	5.96	97.3	16.33	1.60	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.


Jorge Tomapasca Pan
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Morales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LÁDRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUIZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:4) Y MORTERO SUSTITUIDO CON LADRILLOS RECICLADOS.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Mpa)		
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón : 1:4 R A/C = 0.67	1.00	4.00	0.00	0.91	1.10	1.4
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.67) - 10% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.60	0.40	0.98	1.42	1.7
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.72) - 15% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.40	0.60	0.83	1.11	1.4
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.75) - 20% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.20	0.80	0.79	1.18	1.6
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.78) - 25% Ladrillo Reciclado.	1.00	3.00	1.00	1.03	1.26	1.5

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

LMSCEACH
Jorge Tomapasca Pan
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Parales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246204

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

LR ÓPTIMO+ VR



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	3	3/11/2022	6/11/2022	2631	24.75	106.30	10.43	11.29
02	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	6/11/2022	2732	24.65	110.83	10.87	
03	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	6/11/2022	3171	24.75	128.12	12.57	
04	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	7	3/11/2022	10/11/2022	3249	24.85	130.77	12.83	12.65
05	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	10/11/2022	3098	24.75	125.17	12.28	
06	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	10/11/2022	3217	24.60	130.76	12.83	
07	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	28	3/11/2022	1/12/2022	3581	24.75	144.69	14.19	14.57
08	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	1/12/2022	3751	25.50	147.08	14.43	
09	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	1/12/2022	3948	25.65	153.90	15.10	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los testistas.

[Handwritten Signature]
 LMSCEACH
 Jorge Pomupasca Peraza
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Handwritten Signature]
 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado
 (NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 5% Vidrio Reciclado.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	2841	25.48	111.50	10.94	10.46
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	3106	25.99	119.52	11.72	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2313	26.05	88.79	8.71	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	4777	24.90	191.85	18.82	18.31
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	4496	25.50	176.33	17.30	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	4917	25.65	191.72	18.81	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	5400	26.05	207.29	20.34	19.78
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	5291	25.95	203.89	20.00	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	4984	25.74	193.63	18.99	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Tomabusa
 Jorge Tomabusa F. S.
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 10% Vidrio Reciclado.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	3792	25.54	148.46	14.56	14.48
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	3946	26.00	151.77	14.89	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	3633	25.48	142.58	13.99	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	5197	25.47	204.02	20.01	19.53
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	4750	25.74	184.56	18.10	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	5385	25.79	208.79	20.48	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	6412	25.43	252.11	24.73	23.99
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	6421	25.70	249.84	24.51	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	5975	25.79	231.66	22.73	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los testistas.

[Handwritten Signature]
 Jorge Tomadusa P...
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Handwritten Signature]
 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C-0.68) - 10% Ladrillo Reciclado - 15% Vidrio Reciclado.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	3211	25.25	127.17	12.48	13.12
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	3759	24.75	151.91	14.90	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	3089	25.32	122.01	11.97	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	4492	26.00	172.77	16.95	16.55
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	4312	25.48	169.23	16.60	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	4218	25.69	164.20	16.11	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	5251	25.76	203.88	20.00	19.33
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	5164	26.06	198.16	19.44	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	4925	26.06	188.99	18.54	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Tamabasca Pa...
 LMSCEACH E.I.R.L.

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado
 (NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. **CEMENTO:** TIPO I - PACASMAYO.
PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 20% Vidrio Reciclado.

N°	ELEMENTO	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	2608	25.49	102.30	10.04	11.25
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2903	25.74	112.77	11.06	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	3258	25.25	129.06	12.66	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	3496	25.53	136.94	13.43	13.41
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	3610	25.19	143.31	14.06	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	3281	25.24	130.02	12.75	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	3964	25.55	155.15	15.22	15.12
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	3668	25.50	143.83	14.11	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	4214	25.81	163.29	16.02	

HISTOGRAMA DE MORTERO A (3, 7 y 28 DÍAS)



OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los testistas.

[Signature]
LMSCEACH
[Signature]
 Jorge Tomadousca Pa...
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Signature]
 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.051:2022)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTERO (1:4), MORTERO SUSTITUIDO CON LADRILLOS RECICLADOS Y VIDRIO RECICLADO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN				RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Mpa)		
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	1.00	4.00	0.00	0.00	11.29	12.65	14.57
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 5% Vidrio Reciclado.	1.00	3.40	0.40	0.20	10.46	18.31	19.78
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 10% Vidrio Reciclado.	1.00	3.20	0.40	0.40	14.48	19.53	23.99
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.68) - 10% Ladrillo Reciclado - 15% Vidrio Reciclado.	1.00	3.00	0.40	0.60	13.12	16.55	19.33
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 20% Vidrio Reciclado.	1.00	2.80	0.40	0.80	11.25	13.41	15.12

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado que fue realizado e identificado por los testistas.

Jorge Tomacabusca Pa.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

LR ÓPTIMO+ VR



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						h ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	3	3/11/2022	6/11/2022	112	4.00	4.00	12.40	21.70	2.13	2.11
02	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	6/11/2022	110	4.02	4.05	12.40	20.69	2.03	
03	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	6/11/2022	113	3.96	4.00	12.40	22.11	2.17	
04	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	7	3/11/2022	10/11/2022	123	4.05	4.00	12.40	23.15	2.27	2.47
05	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	10/11/2022	129	4.00	4.02	12.40	24.75	2.43	
06	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	10/11/2022	137	3.90	3.98	12.40	27.50	2.70	
07	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	28	3/11/2022	1/12/2022	154	4.03	4.07	12.40	28.61	2.81	2.93
08	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	1/12/2022	164	4.00	4.06	12.40	30.84	3.03	
09	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	1/12/2022	159	3.98	4.05	12.40	30.20	2.96	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

George Pomapasca Parra
George Pomapasca Parra
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 5% Vidrio Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	120	4.00	3.95	12.40	23.84	2.34	2.38
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	122	4.02	3.95	12.40	24.12	2.37	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	128	4.00	4.00	12.40	24.80	2.43	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	153	3.95	3.95	12.40	30.78	3.02	2.91
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	145	4.02	4.02	12.40	27.68	2.72	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	153	4.00	3.95	12.40	30.40	2.98	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	186	4.00	4.03	12.40	35.50	3.48	3.53
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	189	3.95	4.08	12.40	35.64	3.50	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	187	3.95	4.00	12.40	36.69	3.60	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Pomapasca Paredes
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 10% Vidrio Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						h ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	136	4.05	4.00	12.40	26.02	2.55	2.51
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	130	4.06	4.02	12.40	24.57	2.41	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	134	3.95	4.00	12.40	26.29	2.58	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	177	4.00	3.95	12.40	35.17	3.45	3.23
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	169	4.00	4.00	12.40	32.74	3.21	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	161	4.15	3.95	12.40	30.83	3.02	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	211	4.08	4.05	12.40	39.10	3.84	3.88
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	209	4.05	4.08	12.40	38.44	3.77	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	213	4.03	4.00	12.40	40.96	4.02	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.


 Jorge Romapásca Poma
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 245204



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

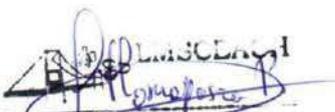
REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.68) - 10% Ladrillo Reciclado - 15% Vidrio Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	135	4.10	4.00	12.40	25.52	2.50	2.54
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	136	4.00	4.00	12.40	26.35	2.58	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	130	4.00	3.95	12.40	25.83	2.53	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	166	4.00	4.00	12.40	32.16	3.16	3.11
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	161	3.98	3.98	12.40	31.67	3.11	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	164	4.10	3.98	12.40	31.31	3.07	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	179	4.00	4.08	12.40	33.33	3.27	3.27
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	175	4.01	4.01	12.40	33.65	3.30	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	171	4.00	4.00	12.40	33.13	3.25	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesistas.


 Jorge Tomapasca Pa
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 20% Vidrio Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	CARGA (Kg)	SECCIÓN DE PRISMA		LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
						b ANCHO (cm)	h ALTO (cm)				
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	126	4.03	3.90	12.40	25.49	2.50	2.46
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	127	4.00	4.00	12.40	24.61	2.41	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	129	4.05	3.96	12.40	25.19	2.47	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	155	4.00	3.95	12.40	30.80	3.02	3.01
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	154	4.05	4.00	12.40	29.47	2.89	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	159	4.05	3.92	12.40	31.68	3.11	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	167	4.03	3.97	12.40	32.60	3.20	3.11
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	165	4.05	4.02	12.40	31.26	3.07	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	170	4.07	4.07	12.40	31.27	3.07	

OBSERVACIONES:

-Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los testistas.

Jorge Torres Pasca
 Jorge Torres Pasca P.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 245904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

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

(NORMA: NTP 334.120: 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA FLEXIÓN DE MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:4), MORTERO SUSTITUIDO CON LADRILLOS RECICLADOS Y VIDRIO RECICLADO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN				RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Mpa)		
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	1.00	4.00	0.00	0.00	2.11	2.47	2.93
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 5% Vidrio Reciclado.	1.00	3.40	0.40	0.20	2.38	2.91	3.53
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 10% Vidrio Reciclado.	1.00	3.20	0.40	0.40	2.51	3.23	3.88
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.68) - 10% Ladrillo Reciclado - 15% Vidrio Reciclado.	1.00	3.00	0.40	0.60	2.54	3.11	3.27
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 20% Vidrio Reciclado.	1.00	2.80	0.40	0.80	2.46	3.01	3.11

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los testistas.

Jorge Torres Pasca P.
 Jorge Torres Pasca P.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENT.

Angel Ruiz Perales
 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

RESISTENCIA A LA TENSIÓN

LR ÓPTIMO+ VR

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	3	3/11/2022	6/11/2022	2.20	2.61	5.74	59.0	10.28	1.01	1.06
02	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	6/11/2022	2.30	2.74	6.30	42.5	6.74	0.66	
03	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	6/11/2022	2.25	2.70	6.08	93.3	15.36	1.51	
04	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	7	3/11/2022	10/11/2022	2.80	2.16	6.05	78.6	13.00	1.27	1.20
05	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	10/11/2022	2.75	2.22	6.11	84.6	13.86	1.36	
06	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	10/11/2022	2.70	2.29	6.18	62.0	10.03	0.98	
07	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	28	3/11/2022	1/12/2022	2.45	2.45	6.00	97.5	16.24	1.59	1.49
08	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	1/12/2022	2.58	2.54	6.55	96.8	14.77	1.45	
09	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67		3/11/2022	1/12/2022	2.64	2.57	6.78	99.7	14.69	1.44	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

George Torrealba P.
 George Torrealba P.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECIKLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUJZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R/A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 5% Vidrio Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	2.89	2.25	6.05	79.6	13.15	1.29	1.19
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2.69	2.31	6.21	75	12.07	1.18	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2.79	2.18	6.08	67.6	11.11	1.09	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	2.72	2.28	6.20	96.4	15.54	1.52	1.49
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	2.74	2.39	6.55	91.5	13.97	1.37	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	2.70	2.40	6.48	105	16.20	1.59	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	2.75	2.45	6.74	123	18.26	1.79	1.77
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	2.65	2.50	6.63	119	17.96	1.76	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 5% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	2.60	2.55	6.63	118	17.80	1.75	

OBSERVACIONES:
 - Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Larrosa P.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022.

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R/A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 10% Vidrio Reciclado.

CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	2.61	2.30	6.00	88.1	14.68	1.44	1.36
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2.62	2.27	5.95	88	14.80	1.45	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2.60	2.35	6.11	73.8	12.08	1.18	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	2.60	2.33	6.06	97.3	16.06	1.58	1.55
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	2.72	2.32	6.31	97.7	15.48	1.52	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	2.60	2.40	6.24	99.3	15.91	1.56	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	2.55	2.57	6.55	127.5	19.46	1.91	1.82
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	2.60	2.67	6.94	125.5	18.08	1.77	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 10% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	2.65	2.70	7.16	130.5	18.24	1.79	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Torres Pareda P.
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.68) - 10% Ladrillo Reciclado - 15% Vidrio Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	2.60	2.30	5.98	61.1	10.22	1.00	1.17
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2.67	2.20	5.87	78.6	13.38	1.31	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2.50	2.23	5.58	68.7	12.32	1.21	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	2.60	2.21	5.75	83.5	14.53	1.43	1.45
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	2.54	2.22	5.64	87.7	15.55	1.53	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	2.70	2.30	6.21	88.7	14.28	1.40	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	2.54	2.45	6.22	102.7	16.50	1.62	1.63
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	2.65	2.58	6.84	112.3	16.43	1.61	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 15% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	2.58	2.65	6.84	115	16.82	1.65	

OBSERVACIONES:
 Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

George P. Sasca P.
 George P. Sasca P.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

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



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022.

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO. CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.
 PRESENTACIÓN: 9 Unidades Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 20% Vidrio Reciclado.

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (Días)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	SECCIÓN DE TENSIÓN			CARGA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (Mpa)	TOTAL PROMEDIO (Mpa)
					L (cm)	A (cm)	ÁREA (cm ²)				
01	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	3	3/11/2022	6/11/2022	2.70	2.29	6.18	56.3	9.11	0.89	0.92
02	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2.50	2.30	5.75	43.7	7.60	0.75	
03	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	6/11/2022	2.71	2.26	6.12	69.5	11.35	1.11	
04	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	7	3/11/2022	10/11/2022	2.52	2.20	5.54	70.7	12.75	1.25	1.23
05	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	2.64	2.28	6.02	69.7	11.58	1.14	
06	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	10/11/2022	2.62	2.25	5.90	78.5	13.32	1.31	
07	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.	28	3/11/2022	1/12/2022	2.65	2.57	6.81	118.6	17.41	1.71	1.65
08	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	2.58	2.64	6.81	114.5	16.81	1.65	
09	Mortero 1:4 - 10% L.R. - 20% V.R.		3/11/2022	1/12/2022	2.64	2.74	7.23	117.6	16.26	1.59	

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los tesisistas.

Jorge Forastada Perote
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruit Perote
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

(NORMA: NTP 334.060: 2019)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: MORTERO DE CEMENTO HIDRÁULICO.

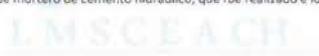
CEMENTO: TIPO I - PACASMAYO.

RESUMEN A LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRÁULICO (1:4), MORTERO SUSTITUIDO CON LADRILLOS RECICLADOS Y VIDRIO RECICLADO.

N°	DESCRIPCIÓN	DOSIFICACIÓN				RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Mpa)		
		CEMENTO	ARENA	LADRILLO RECICLADO	VIDRIO RECICLADO	3 DÍAS	7 DÍAS	28 DÍAS
01	Mortero Patrón - 1:4 R A/C = 0.67	1.00	4.00	0.00	0.00	1.06	1.20	1.49
02	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 5% Vidrio Reciclado.	1.00	3.40	0.40	0.20	1.19	1.49	1.77
03	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 10% Vidrio Reciclado.	1.00	3.20	0.40	0.40	1.36	1.55	1.82
04	Mortero 1:4 (R A/C=0.68) - 10% Ladrillo Reciclado - 15% Vidrio Reciclado.	1.00	3.00	0.40	0.60	1.17	1.45	1.63
05	Mortero 1:4 (R A/C=0.69) - 10% Ladrillo Reciclado - 20% Vidrio Reciclado.	1.00	2.80	0.40	0.80	0.92	1.23	1.65

OBSERVACIONES:

- Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico, que fue realizado e identificado por los testistas.



[Handwritten Signature]
 Miguel Angel Ruiz Terales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

[Handwritten Signature]
 Jorge Tompusta
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ANEXO XI: Resultados de laboratorio de los ensayos aplicado a la albañilería simple (Resistencia a la compresión y adherencia a la flexión).

11.1. Mortero patrón y con adición de ladrillo reciclado

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESTISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022 **FECHA EMISION:** lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)
 (NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA PATRÓN - (1:4)

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm ²)	f'm (Mpa)
1	01 Prisma.	3/10/2022	17/10/2022	14	230.00	125.00	301.00	28750	2.41	1.033	34910	125.41	12.30
2	02 Prisma.	3/10/2022	17/10/2022	14	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.030	38154	142.84	14.01
3	03 Prisma.	3/10/2022	17/10/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.030	39018	145.14	14.23
PROMEDIO:												137.80	13.51
DEV. ESTÁNDAR:												10.79	1.06
CORREGIDO:												127.01	12.46

OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
 - lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.


Jorge Tomapasca Pan*
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246204

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTOS - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Página: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANICA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE RING KONG 38 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA PATRÓN - (1-4)

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm ²)	f'm (Mpa)
4	04 Prisma.	3/10/2022	24/10/2022	21	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.030	40581	151.19	14.83
5	05 Prisma.	3/10/2022	24/10/2022	21	227.60	120.83	305.18	27501	2.53	1.036	41527	156.44	15.34
6	06 Prisma.	3/10/2022	24/10/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.035	39784	148.68	14.58

PROMEDIO:

152.10

DESV. ESTÁNDAR:

3.96

CORREGIDO:

148.14

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- Lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y Hp: altura del prisma.



Av. Augusto B. Leguía N° 287 (Vía de evitamiento Km. 787-080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág: 01 de 01

TÍTULO DE TESTE: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA:
JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
LUZ MIRELY ALARCÓN CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería) (NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECCOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA PATRÓN - (1-4)

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
7	07 Prisma.	3/10/2022	31/10/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.033	45875	171.31	16.80
8	08 Prisma.	3/10/2022	31/10/2022	28	227.60	120.85	306.18	27501	2.53	1.030	42584	159.55	15.65
9	09 Prisma.	3/10/2022	31/10/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.033	42158	157.18	15.41

PROMEDIO:

162.68

DESV. ESTÁNDAR:

7.57

CORREGIDO:

155.12

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

Jorge Tomapasca Par.
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTO

Angel Ruiz Peralta
INGENIERO CIVIL
CIP 246304



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA PATRÓN - (1-4)

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	f _r (kg/cm ²)
1	01 Prisma.	3/10/2022	17/10/2022	14	228	122	228	1032	3.71
2	01 Prisma.	3/10/2022	17/10/2022	14	228	122	228	935	3.36
3	01 Prisma.	3/10/2022	17/10/2022	14	228	122	227	915	3.30
4	01 Prisma.	3/10/2022	24/10/2022	21	228	121	228	1470	5.33
5	01 Prisma.	3/10/2022	24/10/2022	21	228	120	228	1349	4.93
6	01 Prisma.	3/10/2022	24/10/2022	21	228	122	227	1415	5.11
7	01 Prisma.	3/10/2022	31/10/2022	28	228	121	228	1870	6.78
8	01 Prisma.	3/10/2022	31/10/2022	28	228	122	228	1849	6.65
9	01 Prisma.	3/10/2022	31/10/2022	28	228	121	227	1781	6.48

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y f_r: Módulo de ruptura.


Jorge Tomapasca Pan*
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTO



 Miguel Angel Ruiz Parales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS:
JHONATAN CHUQUICANUA MEDINA
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN: PRISMA (1-4) - 10% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
1	1-4 -10% P1	3/10/2022	17/10/2022	14	230.10	125.00	306.00	28763	2.45	1.036	43288	155.92	15.29
2	1-4 -10% P2	3/10/2022	17/10/2022	14	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.029	35695	133.53	13.10
3	1-4 -10% P3	3/10/2022	17/10/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.031	43711	162.72	15.96

PROMEDIO:

150.72

DESV. ESTÁNDAR:

15.27

CORREGIDO:

135.45

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma, tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

LMSCEACH
Ingeniería de Suelos y Pavimentación
Jorge Tomapasca Parilla
T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTACIÓN

Miguel Ángel Ruiz Peralis
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO REICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

LUZ MIRIEL ALARCON CHOQUERUJICA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022.

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% LADRILLO REICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	lp (mm)	lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f _m (kg/cm ²)	f _m (Mpa)
4	1-4 - 10% P4	3/10/2022	24/10/2022	21	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.032	44581	156.35	16.31	
5	1-4 - 10% P5	3/10/2022	24/10/2022	21	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.034	43851	164.94	16.17	
6	1-4 - 10% P6	3/10/2022	24/10/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.037	44087	165.01	16.18	

PROMEDIO:	165.43	16.22
DESV. ESTÁNDAR:	0.79	0.08
CORREGIDO:	164.64	16.15

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

ANILAS LMSCEACHI
Jorge Tomapasca Par
 T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jorge Tomapasca Par
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
LUZ MIRELY ALARCÓN CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022.

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)
(NORMA: N. T. P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Area (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
7	1-4-10%-P7	3/10/2022	31/10/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.034	46583	174.09	17.07
8	1-4-10%-P8	3/10/2022	31/10/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.031	45817	171.80	16.85
9	1-4-10%-P9	3/10/2022	31/10/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.032	48634	181.19	17.77

PROMEDIO:	175.69	17.23
DES/ ESTÁNDAR:	4.90	0.48
CORREGIDO:	170.80	16.75

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- tp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	Fr (kg/cm2)
1	1:4 - 10% P1	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	122.0	228.0	1088	3.91
2	1:4 - 10% P2	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	121.0	229.0	1107	4.00
3	1:4 - 10% P3	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	122.0	227.0	997	3.60
4	1:4 - 10% P4	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	228.0	1570	5.64
5	1:4 - 10% P5	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	121.0	228.0	1749	6.34
6	1:4 - 10% P6	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	227.0	1815	6.55
7	1:4 - 10% P7	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	122.0	228.0	2370	8.52
8	1:4 - 10% P8	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	121.0	227.0	2449	8.92
9	1:4 - 10% P9	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	122.0	228.0	2381	8.56

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y fr: Módulo de ruptura.

LMSCEACH
Jorge Tomapasca Par.
T.E.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARX

PRESENTACIÓN: PRISMA (1-1) - 15% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	F _m (kg/cm ²)	F _m (Mpa)
1	1,4 - 15% P1	3/10/2022	17/10/2022	14	226.50	123.80	304.00	28041	2.46	1.037	32838	121.42	11.91
2	1,4 - 15% P2	3/10/2022	17/10/2022	14	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.042	30314	114.81	11.26
3	1,4 - 15% P3	3/10/2022	17/10/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	35695	133.70	13.11

PROMEDIO:	123.31	12.09
DESV. ESTÁNDAR:	9.59	0.94
CORREGIDO:	113.73	11.15

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los resistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y tp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 15% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
4	1:4 - 15% P4	3/10/2022	24/10/2022	21	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.038	38584	144.75	14.20
5	1:4 - 15% P5	3/10/2022	24/10/2022	21	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.035	37681	141.84	13.91
6	1:4 - 15% P6	3/10/2022	24/10/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.037	36584	136.93	13.43

PROMEDIO:	141.17	13.84
DESV. ESTÁNDAR:	3.96	0.39
CORREGIDO:	137.22	13.46

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

LUZ MIRRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARIK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 15% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Area (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg)	Fm (kg/cm ²)	Fm (Mpa)
7	1:4 - 15% P7	3/10/2022	31/10/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.038	39453	148.13	14.53
8	1:4 - 15% P8	3/10/2022	31/10/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.038	42151	159.16	15.61
9	1:4 - 15% P9	3/10/2022	31/10/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	42851	160.51	15.74
PROMEDIO:											155.93	15.29	
DESV. ESTÁNDAR:											6.79	0.67	
CORREGIDO:											149.14	14.63	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- Lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y Hp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 15% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	f _r (kg/cm ²)
1	1:4 - 15% P1	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	121.0	227.0	984	3.58
2	1:4 - 15% P2	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	122.0	228.0	902	3.24
3	1:4 - 15% P3	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	121.0	227.0	879	3.20
4	1:4 - 15% P4	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	121.0	227.0	1357	4.94
5	1:4 - 15% P5	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	228.0	1541	5.54
6	1:4 - 15% P6	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	227.0	1307	4.72
7	1:4 - 15% P7	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	121.0	227.0	2057	7.49
8	1:4 - 15% P8	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	122.0	228.0	1987	7.14
9	1:4 - 15% P9	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	121.0	227.0	1958	7.13

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y f_r: Módulo de ruptura.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA
IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECCOS - LARK
PRESENTACIÓN: PRISMA (1.4) - 20% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f _m (kg/cm ²)	f _m (Mpa)
1	1.4 - 20% P1	3/10/2022	17/10/2022	14	228.00	121.20	308.60	27634	2.55	1.044	34518	130.41	12.79
2	1.4 - 20% P2	3/10/2022	17/10/2022	14	227.60	120.83	305.18	27501	2.53	1.039	31201	117.90	11.56
3	1.4 - 20% P3	3/10/2022	17/10/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	29217	109.52	10.74

PROMEDIO:	119.28	11.70
DESV. ESTÁNDAR:	10.51	1.03
CORREGIDO:	108.77	10.67

OBSERVACIONES:
 - Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
 - Lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUCUICARUA MEDINA.

LUZ MIRIEL ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1-4) - 20% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
4	1-4 - 20% P4	3/10/2022	24/10/2022	21	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.038	36814	138.22	13.55
5	1-4 - 20% P5	3/10/2022	24/10/2022	21	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.041	37156	140.62	13.79
6	1-4 - 20% P6	3/10/2022	24/10/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.040	37188	120.85	11.85
PROMEDIO:											133.23	13.07	
DESV. ESTÁNDAR:											10.79	1.06	
CORREGIDO:											122.44	12.01	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- Lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HIJECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:3) - 20% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f _m (kg/cm ²)	f _m (Mpa)
7	1-4 - 20% P7	3/10/2022	31/10/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.038	38851	145.87	14.30
8	1-4 - 20% P8	3/10/2022	31/10/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.038	40214	151.84	14.89
9	1-4 - 20% P9	3/10/2022	31/10/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.039	42515	159.50	15.64
PROMEDIO:											152.40	14.95	
DESV. ESTÁNDAR:											6.83	0.67	
CORREGIDO:											145.57	14.28	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 20% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	l (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	fr (kg/cm2)
1	1:4 - 20% P1	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	122.0	228.0	643	2.31
2	1:4 - 20% P2	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	121.0	227.0	581	2.12
3	1:4 - 20% P3	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	122.0	228.0	602	2.16
4	1:4 - 20% P4	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	228.0	1124	4.04
5	1:4 - 20% P5	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	227.0	1061	3.83
6	1:4 - 20% P6	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	121.0	228.0	984	3.57
7	1:4 - 20% P7	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	122.0	227.0	1751	6.32
8	1:4 - 20% P8	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	121.0	228.0	1524	5.52
9	1:4 - 20% P9	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	122.0	227.0	1458	5.26

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- l: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y fr: Módulo de ruptura.


Jorge Tomapasca Par
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N. T. P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG-18 HIJOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (134) - 25% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
1	1-4 - 25% P1	3/10/2022	17/10/2022	14	228.00	122.90	302.60	28021	2.46	1.037	23288	86.17	8.45
2	1-4 - 25% P2	3/10/2022	17/10/2022	14	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.034	24314	91.38	8.96
3	1-4 - 25% P3	3/10/2022	17/10/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.035	26965	100.77	9.88

PROMEDIO:

DESV. ESTÁNDAR:

CORREGIDO:

92.77	9.10
7.40	0.73
85.37	8.37

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisas.
- tp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

LUZ MIRREY ALLARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N. T. P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

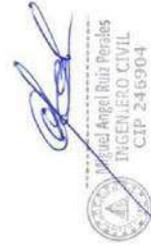
PRESENTACIÓN: PRISMA (1.4) - 25% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm ²)	f'm (Mpa)
4	1.4 - 25% P4	3/10/2022	24/10/2022	21	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.036	31215	116.93	11.47
5	1.4 - 25% P5	3/10/2022	24/10/2022	21	227.60	120.83	305.18	27501	2.53	1.038	29754	112.35	11.02
6	1.4 - 25% P6	3/10/2022	24/10/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	30254	113.41	11.12

PROMEDIO:	114.23	11.20
DESV. ESTÁNDAR:	2.40	0.24
CORREGIDO:	111.83	10.97

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.





INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 25% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
7	1:4 - 25% P7	3/10/2022	31/10/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.038	39134	146.82	14.40
8	1:4 - 25% P8	3/10/2022	31/10/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.039	40251	152.10	14.92
9	1:4 - 25% P9	3/10/2022	31/10/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	38241	143.24	14.05
PROMEDIO:											147.39	14.45	
DESV. ESTÁNDAR:											4.46	0.44	
CORREGIDO:											142.93	14.02	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
-lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

LMSCEACH
Jorge Tomapasca Parí
 T.T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ING. Jorge Tomapasca Parí
 INGENIERO CIVIL
 CIP 2465904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022
FECHA EMISION: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 25% LADRILLO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	fr (kg/cm2)
1	1:4 - 25% P1	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	121.0	227.0	458	1.67
2	1:4 - 25% P2	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	122.0	227.0	502	1.81
3	1:4 - 25% P3	3/10/2022	17/10/2022	14	228.0	121.0	227.0	358	1.30
4	1:4 - 25% P4	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	228.0	875	3.15
5	1:4 - 25% P5	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	228.0	751	2.70
6	1:4 - 25% P6	3/10/2022	24/10/2022	21	228.0	122.0	227.0	658	2.38
7	1:4 - 25% P7	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	121.0	228.0	1352	4.90
8	1:4 - 25% P8	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	122.0	227.0	1287	4.65
9	1:4 - 25% P9	3/10/2022	31/10/2022	28	228.0	121.0	227.0	1125	4.10

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y Fr: Módulo de ruptura.


Jorge Tomapasca Par
 T.F.C. DE SUELOS Y PAVIMENTO



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
DIAGONAL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
 (Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.621 - revisada el 2015)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

1 TN = 9806.8 N 1 Mpa = 10.1972 kg/cm²

MUEST N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	LARGO	ALTO	ESPESO	AREA BRUTA	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA (N)	ESFUERZO CORTANTE Mpa	ESFUERZO CORTANTE	PROMEDIO
					l	h	t	Ab = $\frac{(l \cdot h)}{4}$ cm ²					
1	PATRÓN 1 - (1:4)	4/10/2022	1/11/2022	28	601	610	122	73871	23	225557	2.159	22.01	23.01
2	PATRÓN 1 - (1:4)	4/10/2022	1/11/2022	28	605	614	121	73750	24	235363	2.256	23.01	
3	PATRÓN 1 - (1:4)	4/10/2022	1/11/2022	28	607	610	121	73629	25	245170	2.354	24.01	
4	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 10%	4/10/2022	1/11/2022	28	597	618	122	74115	26	254977	2.432	24.80	25.26
5	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 10%	4/10/2022	1/11/2022	28	598	612	122	73810	27	264784	2.536	25.86	
6	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 10%	4/10/2022	1/11/2022	28	602	608	121	73205	26	254977	2.463	25.11	
7	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 15%	4/10/2022	1/11/2022	28	605	617	121	73931	22	215750	2.063	21.04	21.96
8	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 15%	4/10/2022	1/11/2022	28	597	613	122	73810	23	225557	2.161	22.03	
9	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 15%	4/10/2022	1/11/2022	28	606	613	122	74359	24	235363	2.238	22.82	
10	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 20%	4/10/2022	1/11/2022	28	601	614	121	73508	18	176523	1.698	17.31	18.86
11	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 20%	4/10/2022	1/11/2022	28	607	614	121	73871	19	186329	1.783	18.18	
12	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 20%	4/10/2022	1/11/2022	28	602	617	121	73750	22	215750	2.068	21.09	
13	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 25%	4/10/2022	1/11/2022	28	593	610	121	72782	17	166716	1.619	16.51	15.98
14	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 25%	4/10/2022	1/11/2022	28	607	615	121	73931	16	156909	1.501	15.30	
15	Ladrillo Reciclado - (1:4) - 25%	4/10/2022	1/11/2022	28	602	620	122	74542	17	166716	1.581	16.12	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.

Jorge Tomapasca Parra
 TEG. DE SUELOS Y PAVIMENTO

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

11.2. Mortero con adición de ladrillo óptimo y vidrio reciclado

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MÓRTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
TESISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 5% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm ²)	F'm (Mpa)
1	1:4 - 10% - 5% P1	4/11/2022	18/11/2022	14	230.00	124.50	303.70	28635	2.44	1.035	31806	114.98	11.28
2	1:4 - 10% - 5% P2	4/11/2022	18/11/2022	14	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.031	33206	124.51	12.21
3	1:4 - 10% - 5% P3	4/11/2022	18/11/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.034	32045	119.57	11.73
PROMEDIO:												119.69	11.74
DESV. ESTÁNDAR:												4.77	0.47
CORREGIDO:												114.92	11.27

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

Jorge Romo Pasca
 TEC. DE SUELOS Y FUNDACIONES

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246064

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de evitamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Teléf.: 074-437218 / Celular: Bítel 990336658 / Email: lmsceach@gmail.com / Correo: george3062@hotmail.com / RUC: 20561193372.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESTISTAS:
JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1.4) - 10% - 5% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Area (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
4	1.4 - 10% - 5% P4	4/11/2022	25/11/2022	21	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.034	32611	121.87	11.95
5	1.4 - 10% - 5% P5	4/11/2022	25/11/2022	21	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.032	35788	134.30	13.17
6	1.4 - 10% - 5% P6	4/11/2022	25/11/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.032	36484	135.92	13.33

PROMEDIO:	130.70	12.82
DESV. ESTÁNDAR:	7.69	0.75
CORREGIDO:	123.01	12.06

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

[Firma]
Jorge Torrealba
TEC. DE SUELOS Y FUNDACIONES

[Firma]
Miguel Angel Ruiz Ferrelles
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTAS: JHONATAN CHUQUICARUA MEDINA

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N. T. P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 5% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
7	1:4 - 10% - 5% P7	4/11/2022	2/12/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.034	39813	148.79	14.59
8	1:4 - 10% - 5% P8	4/11/2022	2/12/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.033	40817	153.29	15.03
9	1:4 - 10% - 5% P9	4/11/2022	2/12/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.034	38434	143.52	14.07

PROMEDIO:	148.53	14.57
DESV. ESTÁNDAR:	4.89	0.48
CORREGIDO:	143.64	14.09

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

[Firma]
Jorge Tommasca F.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Firma]
Moisés Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTAS: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022
 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 5% LADRILLO RECICLADO y VIDRIO RECICLADO.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	l (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	f'r (kg/cm2)
1.	1:4 - 10% - 5% P1	4/11/2022	18/11/2022	14	228.0	121.0	228.7	882	3.19
2.	1:4 - 10% - 5% P2	4/11/2022	18/11/2022	14	228.0	122.0	229.1	977	3.50
3.	1:4 - 10% - 5% P3	4/11/2022	18/11/2022	14	228.0	121.0	228.3	931	3.37
4.	1:4 - 10% - 5% P4	4/11/2022	25/11/2022	21	228.0	121.0	228.4	1792	6.48
5.	1:4 - 10% - 5% P5	4/11/2022	25/11/2022	21	228.0	121.0	228.1	1725	6.25
6.	1:4 - 10% - 5% P6	4/11/2022	25/11/2022	21	228.0	122.0	227.8	1862	6.70
7.	1:4 - 10% - 5% P7	4/11/2022	2/12/2022	28	228.0	121.0	227.6	2504	9.09
8.	1:4 - 10% - 5% P8	4/11/2022	2/12/2022	28	228.0	122.0	228.3	2487	8.93
9.	1:4 - 10% - 5% P9	4/11/2022	2/12/2022	28	228.0	121.0	228.2	2388	8.65

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y f'r: Módulo de ruptura.

Jorge Tomaypascua Pariona
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246903

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESTS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESTISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022.

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N. T. P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 10% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm2)	Fm (Mpa)
1	1:4 - 10% - 10% P1	4/11/2022	18/11/2022	14	226.80	123.60	303.60	28032	2.45	1.037	30617	113.24	11.10
2	1:4 - 10% - 10% P2	4/11/2022	18/11/2022	14	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.036	38990	146.88	14.40
3	1:4 - 10% - 10% P3	4/11/2022	18/11/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.035	36452	136.22	13.36

PROMEDIO:

132.11

DESV. ESTÁNDAR:

17.19

CORREGIDO:

114.92

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.

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

Jorge Tommasca Fariña
 TEG-DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECIKLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)
(NORMA: N. T. P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 10% LADRILLO RECIKLADO Y VIDRIO RECIKLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
4	1:4 - 10% - 10% P4	4/11/2022	25/11/2022	21	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.035	41693	156.05	15.30
5	1:4 - 10% - 10% P5	4/11/2022	25/11/2022	21	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.034	39823	149.67	14.68
6	1:4 - 10% - 10% P6	4/11/2022	25/11/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.036	38517	144.05	14.13

PROMEDIO:	149.93	14.70
DESV. ESTÁNDAR:	6.01	0.59
CORREGIDO:	143.92	14.11

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

Jorge Forabusca Pri...
Jorge Forabusca Pri...
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1-4) - 10% - 10% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	F _m (kg/cm ²)	F _m (Mpa)
7	1-4 - 10% - 10% P7	4/11/2022	2/12/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.038	47563	178.44	17.50
8	1-4 - 10% - 10% P8	4/11/2022	2/12/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.038	48251	182.05	17.85
9	1-4 - 10% - 10% P9	4/11/2022	2/12/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.037	49171	184.04	18.05

PROMEDIO:

181.51	17.80
--------	-------

DESV. ESTÁNDAR:

2.84	0.28
------	------

CORREGIDO:

178.67	17.52
--------	-------

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.

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

[Firma]
Jorge Ironumbasca Pizarro
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Firma]
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 25 de Setiembre de 2022 FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 10% LADRILLO RECICLADO y VIDRIO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	Fr (kg/cm2)
1	1:4 - 10% - 10% P1	4/11/2022	18/11/2022	14	228.0	122.0	227.6	911	3.28
2	1:4 - 10% - 10% P2	4/11/2022	18/11/2022	14	228.0	122.0	228.2	1024	3.68
3	1:4 - 10% - 10% P3	4/11/2022	18/11/2022	14	228.0	122.0	227.8	934	3.36
4	1:4 - 10% - 10% P4	4/11/2022	25/11/2022	21	228.0	121.0	227.7	2399	8.71
5	1:4 - 10% - 10% P5	4/11/2022	25/11/2022	21	228.0	121.0	228.3	2149	7.78
6	1:4 - 10% - 10% P6	4/11/2022	25/11/2022	21	228.0	122.0	228.6	2045	7.33
7	1:4 - 10% - 10% P7	4/11/2022	2/12/2022	28	228.0	122.0	227.9	3395	12.21
8	1:4 - 10% - 10% P8	4/11/2022	2/12/2022	28	228.0	122.0	228.1	2954	10.62
9	1:4 - 10% - 10% P9	4/11/2022	2/12/2022	28	228.0	122.0	227.6	3122	11.24

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y Fr: Módulo de ruptura.

Jorge Domínguez Parra
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 15% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	Fm (kg/cm2)	Fm (Mpa)
1	1:4 - 10% - 15% P1	5/10/2022	19/10/2022	14	228.60	122.30	307.10	27958	2.51	1.041	33766	125.70	12.33
2	1:4 - 10% - 15% P2	5/10/2022	19/10/2022	14	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.040	27958	105.73	10.37
3	1:4 - 10% - 15% P3	5/10/2022	19/10/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	30157	113.05	11.09

PROMEDIO:	114.83	11.26
DESV. ESTÁNDAR:	10.11	0.99
CORREGIDO:	104.72	10.27

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hpi: altura del prisma.

Jorge Tomacausca Peralta
Jorge Tomacausca Peralta
 TEC. DE SUELOS Y FUNDACIONES

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



INFORME DE ENSAYO

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: Lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: Lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 15% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (N/ps)
4	1:4 - 10% - 15% P4	5/10/2022	26/10/2022	21	236.70	132.00	304.10	27657	2.49	1.040	35247	132.54	13.00
5	1:4 - 10% - 15% P5	5/10/2022	26/10/2022	21	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.040	38069	143.97	14.12
6	1:4 - 10% - 15% P6	5/10/2022	26/10/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.040	39188	147.13	14.43
PROMEDIO:											141.21	13.85	
DESV. ESTANDAR:											7.67	0.75	
CORREGIDO:											133.54	13.10	

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- tp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

Jorge Tommasca Paredes
Jorge Tommasca Paredes
 TEC. DE SUELOS Y FUNDACIONES

Angel Ruiz Perales
Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.

LUZ MIRRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N. T. P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING HONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 15% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f'm (kg/cm2)	f'm (Mpa)
7	1:4 - 10% - 15% P7	5/10/2022	2/11/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.040	40315	151.60	14.87
8	1:4 - 10% - 15% P8	5/10/2022	2/11/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.039	42154	159.29	15.62
9	1:4 - 10% - 15% P9	5/10/2022	2/11/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.040	43512	163.36	16.02

PROMEDIO:	158.08	15.50
DESV. ESTÁNDAR:	5.98	0.59
CORREGIDO:	152.11	14.92

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: altura del prisma.

ANGELO HINCHICHO
ANGELO HINCHICHO
 Inge Toponovich P. C.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 245904



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

(NORMA: NTP 334.129 - 2016)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 15% LADRILLO RECICLADO y VIDRIO RECICLADO.

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	Fr (kg/cm2)
1	1:4 - 10% - 15% P1	5/10/2022	19/10/2022	14	228.0	121.0	227.0	375	1.37
2	1:4 - 10% - 15% P2	5/10/2022	19/10/2022	14	228.0	121.0	227.0	417	1.52
3	1:4 - 10% - 15% P3	5/10/2022	19/10/2022	14	228.0	121.0	227.0	389	1.42
4	1:4 - 10% - 15% P4	5/10/2022	26/10/2022	21	228.0	121.0	227.0	1795	6.54
5	1:4 - 10% - 15% P5	5/10/2022	26/10/2022	21	228.0	122.0	228.0	1854	6.67
6	1:4 - 10% - 15% P6	5/10/2022	26/10/2022	21	228.0	122.0	228.0	1822	6.55
7	1:4 - 10% - 15% P7	5/10/2022	2/11/2022	28	228.0	122.0	228.0	2711	9.75
8	1:4 - 10% - 15% P8	5/10/2022	2/11/2022	28	228.0	122.0	228.0	2847	10.24
9	1:4 - 10% - 15% P9	5/10/2022	2/11/2022	28	228.0	121.0	228.0	2654	9.62

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.
- L; Luz entre apoyos; d; profundidad promedio del prisma; b; Ancho promedio del prisma y Fr; Módulo de ruptura.


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 245904


Jorge Tomadubca Pa.
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESTIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESTISTA: JHONATAN CHUCUICAHUA MEDINA

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Septiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 20% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f _m (kg/cm ²)	f _m (Mpa)
1	1:4 - 10% - 20% P1	5/11/2022	19/11/2022	14	227.60	122.70	304.60	27927	2.48	1.038	30198	112.29	11.01
2	1:4 - 10% - 20% P2	5/11/2022	19/11/2022	14	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.038	24190	91.34	8.96
3	1:4 - 10% - 20% P3	5/11/2022	19/11/2022	14	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.035	26583	99.34	9.74

PROMEDIO:

100.99	9.90
10.57	1.04
90.42	8.87

DESV. ESTÁNDAR:

CORREGIDO:

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.

- Lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y fp: altura del prisma.

[Firma]
Jorge Tomacausca Pa.
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Firma]
Miguel Angel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA:
JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA,
LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 20% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	f _m (kg/cm ²)	f _m (Mpa)
4	1:4 - 10% - 20% P4	5/11/2022	26/11/2022	21	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.035	29759	111.39	10.92
5	1:4 - 10% - 20% P5	5/11/2022	26/11/2022	21	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.038	30948	116.86	11.45
6	1:4 - 10% - 20% P7	5/11/2022	26/11/2022	21	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	32641	122.36	12.00

PROMEDIO:

116.87

11.45

DESV. ESTÁNDAR:

5.49

0.54

CORREGIDO:

111.36

10.92

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.

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

Jorge Pombohuasca Pa.
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág.: 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"

TESISTA: JHONATAN CHUQUICAJAHUA MEDINA

LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022

FECHA EMISIÓN: lunes, 5 de Diciembre de 2022

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. (Resistencia a la compresión en prisma de albañilería)

(NORMA: N.T.P. 399.605)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK

PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 20% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	Lp (mm)	tp (mm)	Hp (mm)	Área (mm ²)	Relación hp/tp	Factor Correc.	CARGA (kg.)	F _m (kg/cm2)	F _m (Mpa)
7	1:4 - 10% - 20% P8	5/11/2022	3/12/2022	28	226.70	122.00	304.10	27657	2.49	1.038	35421	132.99	13.04
8	1:4 - 10% - 20% P9	5/11/2022	3/12/2022	28	227.60	120.83	306.18	27501	2.53	1.038	37642	142.13	13.94
9	1:4 - 10% - 20% P10	5/11/2022	3/12/2022	28	227.28	121.88	305.75	27701	2.51	1.038	34284	128.52	12.60

PROMEDIO:

134.55

13.19

DESV. ESTÁNDAR:

6.94

0.68

CORREGIDO:

127.61

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los testistas.

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

Jorge Toledano
Jorge Toledano Pa.
 TEC. DE SUELOS Y FUNDACIONES

Miguel Ángel Ruiz Perales
Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 245004

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO - CHICLAYO E.I.R.L.



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 01

TÍTULO DE TESIS: "CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DEL MORTERO PRODUCIDO CON LADRILLOS Y VIDRIO RECICLADO COMO REEMPLAZO DEL AGREGADO FINO"
 TESISISTA: JHONATAN CHUQUICAHUA MEDINA.
 LUZ MIRELY ALARCON CHOQUEHUANCA
 UBICACIÓN: DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 FECHA RECEPCIÓN: lunes, 26 de Setiembre de 2022. FECHA EMISION: lunes, 5 de Diciembre de 2022

CEMENTOS. Método de ensayo en laboratorio para la determinación de la resistencia a la adherencia por flexión de elementos de albañilería (Resistencia a la flexión en prismas de albañilería).

[NORMA: NTP 334.129 - 2016]

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: LADRILLO DE KING KONG 18 HUECOS - LARK
 PRESENTACIÓN: PRISMA (1:4) - 10% - 20% LADRILLO RECICLADO Y VIDRIO RECICLADO

MUESTRA N°	N° CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE ASENTADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	L (mm)	d (mm)	b (mm)	CARGA (kg.)	F _r (kg/cm ²)
1	1:4 - 10% - 20% P1	5/11/2022	19/11/2022	14	228.0	122.0	228.0	123	0.44
2	1:4 - 10% - 20% P2	5/11/2022	19/11/2022	14	228.0	122.0	228.0	147	0.53
3	1:4 - 10% - 20% P3	5/11/2022	19/11/2022	14	228.0	122.0	228.0	164	0.59
4	1:4 - 10% - 20% P4	5/11/2022	26/11/2022	21	228.0	122.0	227.5	1137	4.10
5	1:4 - 10% - 20% P5	5/11/2022	26/11/2022	21	228.0	121.0	227.7	1549	5.62
6	1:4 - 10% - 20% P7	5/11/2022	26/11/2022	21	228.0	121.0	227.9	1547	5.61
7	1:4 - 10% - 20% P8	5/11/2022	3/12/2022	28	228.0	121.0	228.1	2341	8.48
8	1:4 - 10% - 20% P9	5/11/2022	3/12/2022	28	228.0	121.0	227.8	2214	8.03
9	1:4 - 10% - 20% P10	5/11/2022	3/12/2022	28	228.0	121.0	227.6	2046	7.43

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación de unidad de albañilería realizado por los tesisistas.
- L: Luz entre apoyos; d: profundidad promedio del prisma; b: Ancho promedio del prisma y F_r: Módulo de ruptura.


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP 246904


 Jorge Tamboresca
 TEC. DE SUELO Y FUNDACIONES

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
DIAGONAL

ANEXO XII: Certificado de Calibraciones de equipos

III. DOCUMENTOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-042-2022

Página 1 de 5

Fecha de emisión	2022/08/29
Solicitante	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO- CHICLAYO E.I.R.L.
Dirección	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Instrumento de medición	HORNO DE LABORATORIO
Identificación	NO INDICA
Marca	MEMMERT
Modelo	NO INDICA
Serie	LT166
Cámara	50 Litros
Ventilación	NO INDICA
Pirómetro	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Procedencia	ALEMÁN
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Fecha de calibración	2022/08/29
Método/Procedimiento de calibración	- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL. - ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hugo Luis A. Diago Camiel
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-042-2022

Página 2 de 5

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
CADENT S.A.C.	Termómetro con 12 sondas TIPO K	0478-LT-2022

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 17 °C Final: 18 °C
 Humedad Relativa Inicial: 56 %hr Final: 56 %hr

Resultados

Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	111.0	113.0	111.0	114.0	108.0	108.0	109.0	110.0	113.0	107.0	110.4	7.0
00:02	110	106.0	106.0	113.0	114.0	109.0	109.0	108.0	107.0	108.0	106.0	108.7	8.0
00:04	110	106.0	114.0	107.0	113.0	112.0	112.0	114.0	111.0	106.0	111.0	110.6	8.0
00:06	110	112.0	106.0	107.0	113.0	111.0	109.0	109.0	109.0	107.0	114.0	109.7	8.0
00:08	110	106.0	108.0	112.0	114.0	106.0	113.0	112.0	107.0	107.0	114.0	109.9	8.0
00:10	110	114.0	108.0	109.0	106.0	108.0	106.0	113.0	112.0	108.0	109.0	109.3	8.0
00:12	110	111.0	113.0	109.0	114.0	110.0	112.0	114.0	106.0	114.0	108.0	111.1	8.0
00:14	110	111.0	114.0	112.0	110.0	108.0	109.0	108.0	108.0	113.0	106.0	110.0	8.0
00:16	110	112.0	108.0	108.0	111.0	114.0	113.0	110.0	114.0	111.0	107.0	110.8	7.0
00:18	110	113.0	106.0	108.0	112.0	110.0	110.0	114.0	107.0	106.0	109.0	109.5	8.0
00:20	110	106.0	107.0	111.0	113.0	108.0	106.0	110.0	114.0	111.0	113.0	109.9	8.0
00:22	110	106.0	108.0	112.0	112.0	109.0	112.0	108.0	113.0	114.0	112.0	110.6	8.0
00:24	110	113.0	107.0	112.0	106.0	112.0	107.0	110.0	110.0	108.0	114.0	109.9	8.0
00:26	110	108.0	106.0	108.0	112.0	106.0	111.0	109.0	113.0	106.0	106.0	108.5	7.0
00:28	110	109.0	108.0	109.0	111.0	108.0	111.0	108.0	111.0	109.0	111.0	109.5	3.0
00:30	110	108.0	114.0	109.0	114.0	109.0	107.0	114.0	113.0	111.0	111.0	111.0	7.0
00:32	110	107.0	107.0	110.0	107.0	106.0	111.0	106.0	106.0	113.0	108.0	108.1	7.0
00:34	110	111.0	111.0	107.0	107.0	106.0	114.0	111.0	108.0	113.0	113.0	110.1	8.0
00:36	110	112.0	113.0	111.0	113.0	113.0	110.0	110.0	108.0	110.0	110.0	111.0	5.0
00:38	110	108.0	113.0	111.0	107.0	109.0	114.0	111.0	110.0	109.0	112.0	110.4	7.0
00:40	110	114.0	111.0	109.0	106.0	112.0	111.0	106.0	110.0	111.0	109.0	109.9	8.0
00:42	110	110.0	107.0	108.0	106.0	112.0	107.0	112.0	113.0	108.0	111.0	109.4	7.0
00:44	110	114.0	106.0	108.0	107.0	107.0	111.0	106.0	113.0	110.0	107.0	108.9	8.0
00:46	110	108.0	114.0	109.0	113.0	111.0	108.0	111.0	109.0	108.0	108.0	109.9	6.0
00:48	110	111.0	109.0	113.0	110.0	110.0	109.0	107.0	111.0	109.0	114.0	110.3	7.0
00:50	110	108.0	110.0	112.0	106.0	108.0	111.0	111.0	107.0	111.0	114.0	110.0	8.0
T. PROM.	110	109.8	109.5	109.8	110.4	109.3	110.0	110.2	110.0	109.8	110.2	109.9	
T. MAX.	110	114.0	114.0	113.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0		
T. MIN.	110	106.0	106.0	107.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0		

Nomenclatura:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tmax Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. M La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. m La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnicero
 METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

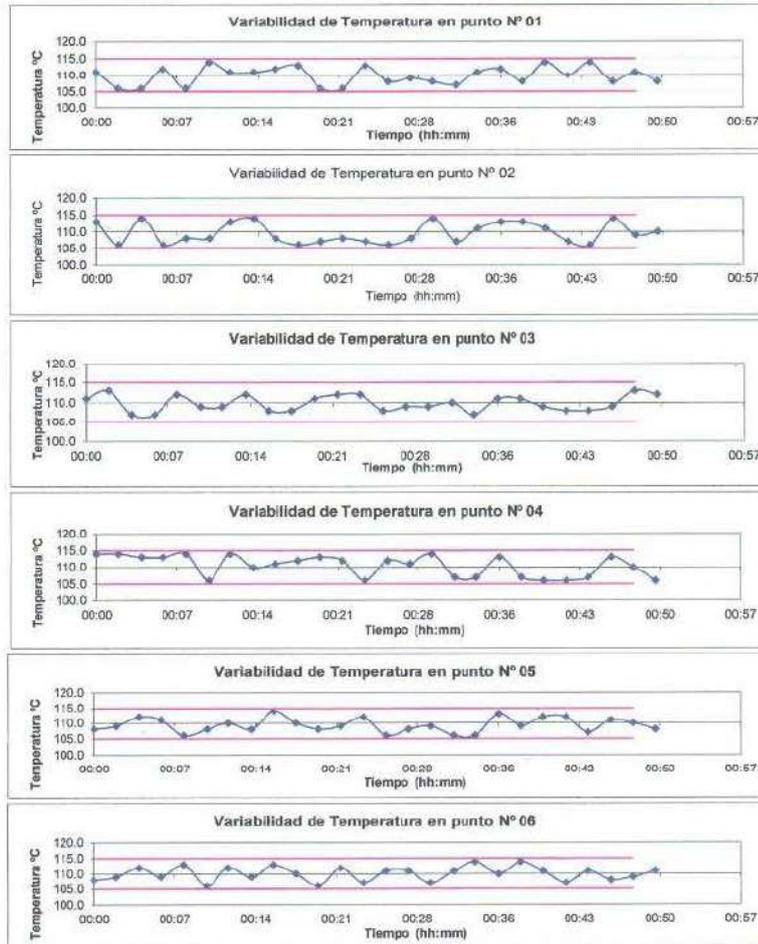


Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-042-2022

Página 3 de 5

GRÁFICO



ARSOU GROUP S.A.C
[Signature]
Ing. Hugo Luis Ajevalo Carnicé
METROLOGÍA



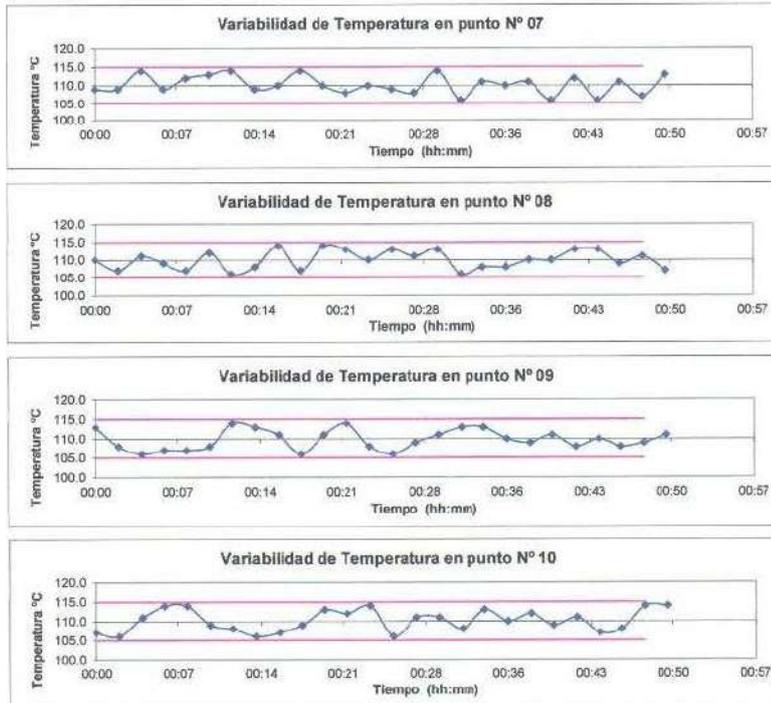
ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 918 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



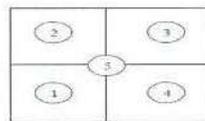
Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-042-2022

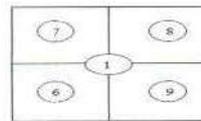
Página 4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hugo Luis Araya Cárnic
METROLOGÍA

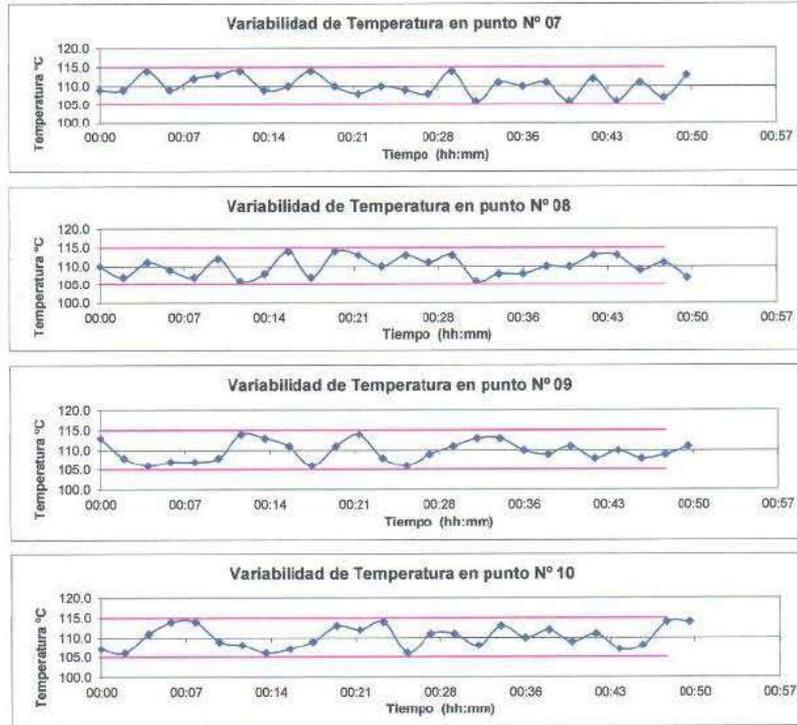
ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-042-2022

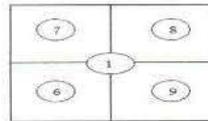
Página 4 de 5



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR

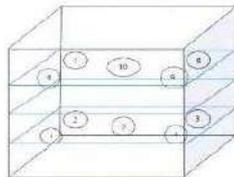


ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hualp Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Bernaldo Carmic
M.E. INGENIERÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-180-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2022/08/29
Solicitante	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO- CHICLAYO E.I.R.L.
Dirección	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Instrumento de medición	BALANZA
Identificación	NO INDICA
Intervalo de indicación	3000 g
División de escala Resolución	0.1 g
División de verificación (e)	0.1 g
Tipo de indicación	Digital
Marca / Fabricante	OHAUS
Modelo	EB3
N° de serie	8031358910
Procedencia	ESTADOS UNIDOS
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Fecha de calibración	2022/08/29
Método/Procedimiento de calibración	"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y III" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrología Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declaradas en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C. Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 101-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	1226-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Juego de Pesas de 1g a 1kg	1227-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 5kg	1228-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 10 kg	1229-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 20kg	1230-MPES-C-2022

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 18 °C Final: 18 °C
 Humedad Relativa Inicial: 57 %hr Final: 57 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 1500 g			Carga L1= 3000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	1500.1	0.001	-0.001	3000	0.007	-0.004
2	1500.0	0.002	-0.004	3000	0.003	-0.006
3	1500.0	0.007	0.005	3000	0.004	-0.004
4	1500.0	0.001	0.001	3000	0.001	-0.009
5	1500.0	0.004	-0.007	3000	0.001	-0.004
6	1500.0	0.001	-0.005	3000.1	0.002	-0.003
7	1500.0	0.003	0.003	3000.1	0.003	-0.009
8	1500.0	0.009	-0.001	3000.1	0.003	-0.001
9	1500.0	0.007	-0.002	3000.1	0.004	-0.001
10	1500.0	0.005	0.003	3000.1	0.003	-0.001
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
1500	0		1			
3000.1	0		2			



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Álvaro C. Revilla Carrillo
 M.E. 02011016



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-180-2022

Página 3 de 3

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD									
Posición de la Carga	Determinación de E_0			Determinación de E_c					
	Carga Mfn ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E_0 (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	500	500	0.036	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		500	0.005	0.004	0.002
3		1	0.005	0.001		500	0.043	0.001	0.001
4		1	0.007	0.003		500	0.041	0.002	-0.001
5		1	0.009	-0.006		500	0.002	-0.002	-0.002

ENSAYO DE PESAJE									
Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	
1	1	0.010	0.001	0.001					
5	5	0.030	0.003	-0.002	5	0.008	-0.005	-0.002	0.1
10	10	0.020	-0.002	0.003	10	0.006	-0.001	0.003	0.1
50	50	0.002	-0.001	0.001	50	0.002	-0.005	0.001	0.1
100	100	0.090	0.004	0.004	100	0.004	0.006	0.008	0.1
500	500	0.010	0.011	-0.002	500	0.006	0.007	0.009	0.1
1000	1000	0.090	-0.005	0.008	1000	0.001	0.009	0.001	0.1
5000	4999	0.019	0.008	0.007	5000	0.007	0.001	-0.005	0.1
10000	9999	0.010	0.014	0.001	9999	0.017	-0.005	-0.001	0.1
15000	14999	0.060	0.004	0.011	14999	0.009	-0.001	0.012	0.8
30000	30000	0.070	0.008	0.009	30000	0.005	0.004	-0.002	0.8

Incertidumbre de la medición: 1 g

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL : Carga Incrementada

E: Error encontrado

E_c : Error en cero

E_c : Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE POR RANDICIA Y LECTURA CORREGIDA

$$U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.01100 \text{ g}^2 + 0.000000010035 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida} = R_{\text{muestras}} + R + 1.00041113 \cdot R$$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Mévalco Carnica
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. VV. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 801-1680 / Cel: +51 928 196 799 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-179-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2022/08/29
Solicitante	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO- CHICLAYO E.I.R.L.
Dirección	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Instrumento de medición	BALANZA
Identificación	NO INDICA
Intervalo de indicación	30000 g
División de escala Resolución	1 g
División de verificación (e)	1 g
Tipo de indicación	Digital
Marca / Fabricante	OHAUS
Modelo	EB30
N° de serie	8033071912
Procedencia	ESTADOS UNIDOS
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Fecha de calibración	2022/08/29
Método/Procedimiento de calibración	"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	1226-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Juego de Pesas de 1g a 1kg	1227-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 5kg	1228-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 10 kg	1229-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 20kg	1230-MPES-C-2022

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 17 °C Final: 18 °C
 Humedad Relativa Inicial: 58 %hr Final: 58 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD						
Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	14998.0	0.001	-0.001	30000	0.007	-0.004
2	14998.0	0.002	-0.004	30000	0.003	-0.006
3	14998.0	0.007	0.005	30000	0.004	-0.004
4	14998.0	0.001	0.001	30000	0.001	-0.009
5	14997.0	0.004	-0.007	30000	0.001	-0.004
6	14997.0	0.001	-0.005	30000	0.002	-0.003
7	14998.0	0.003	-0.003	30000	0.003	-0.009
8	14998.0	0.009	-0.001	30000	0.003	-0.001
9	14998.0	0.007	-0.002	30000	0.004	-0.001
10	14997.0	0.005	-0.003	30000	0.003	-0.001
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
14997	0			1		
30000	0			5		



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arevalo Cernica
 METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-179-2022

Página 3 de 3

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _g				Determinación de E _g				
	Carga Min ^(*) (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10	10	0.004	-0.001	500	500	0.006	-0.001	0.001
2		10	0.006	-0.004		500	0.005	0.004	0.002
3		10	0.005	0.001		500	0.003	0.001	0.001
4		10	0.007	0.003		500	0.001	0.002	-0.001
5		10	0.009	-0.000		500	0.002	-0.002	-0.002

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ^(*) (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10	10.0	0.010	0.001	0.001					
50	50.0	0.030	0.003	-0.002	50	0.008	-0.005	-0.002	0.1
100	100.0	0.020	-0.002	0.003	100	0.006	-0.001	0.003	0.1
200	200.0	0.002	-0.001	0.001	200	0.002	-0.005	0.001	0.1
500	500.0	0.090	0.004	0.004	500	0.004	0.006	0.008	0.1
1000	999.0	0.010	0.011	-0.002	1000	0.006	0.007	0.009	0.1
5000	4999.0	0.090	-0.005	0.008	4999	0.001	0.009	0.001	0.1
10000	9998.0	0.019	0.008	0.007	9998	0.007	0.001	-0.005	0.1
15000	14997.0	0.010	0.014	0.001	14997	0.017	-0.005	-0.001	0.1
30000	30000.0	0.060	0.004	0.011	29999.0	0.009	-0.001	0.012	0.8

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$Incertidumbre expandida de medición: U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.31156 \text{ g}^2 + 0.3000000016026 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida: } R_{\text{corregida}} = R + 1.856841115 \cdot R$$

R: Indicación la lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metroológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Revato Camica
METROLOGIA



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 921 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-178-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2022/08/29

Solicitante **LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO- CHICLAYO E.I.R.L.**

Dirección AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación NO INDICA

Intervalo de indicación 300 g

División de escala Resolución 0.01 g

División de verificación (e) 0.01 g

Tipo de indicación DIGITAL

Marca / Fabricante ELECTRONIC BALANCE

Modelo ACS-03T

N° de serie 101

Procedencia CHINA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/08/29

Método/Procedimiento de calibración
"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego/Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 351 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
PESATEC PERÚ S.A.C.	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	1226-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Juego de Pesas de 1g a 1kg	1227-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 5kg	1228-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 10 kg	1229-MPES-C-2022
PESATEC PERÚ S.A.C.	Pesa Patrón de 20kg	1230-MPES-C-2022

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental inicial: 18 °C Final: 18 °C
 Humedad Relativa inicial: 58 %hr Final: 57 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 150 g			Carga L1= 300 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	150.00	0.01	-0.01	300	0.04	-0.02
2	150.00	0.02	-0.04	300	0.03	-0.01
3	150.00	0.03	-0.05	300	0.05	0.05
4	150.00	0.02	-0.06	300	0.09	-0.01
5	150.00	0.01	-0.06	300	0.06	-0.02
6	150.00	0.01	-0.01	300	0.07	-0.01
7	150.00	0.01	-0.04	300	0.06	0.01
8	150.00	0.01	-0.08	300	0.04	0.05
9	150.00	0.05	-0.02	300	0.03	-0.07
10	150.00	0.01	-0.01	300	0.03	-0.08
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
150	150.00			0.5		
300	300			1		



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carrico
 METROLOGÍA



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀			Determinación de E ₀					
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	0.99	0.03	-0.01	150	199.93	0.05	-0.01	0.01
2		0.99	0.05	-0.02		199.97	0.01	-0.01	0.03
3		1.02	0.04	0.03		199.92	0.01	-0.02	-0.04
4		1.02	0.03	0.01		199.94	0.03	0.05	0.01
5		1.02	0.02	0.06		199.94	0.06	0.06	0.03

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _r (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _r (g)	
1.0	1.00	0.04	-0.01						
5.0	5.00	0.06	0.03	0.04	5.0	0.01	0.01	0.04	0.5
10.0	10.00	0.01	0.06	0.03	10.0	0.01	0.04	-0.03	0.5
20.0	20.00	0.01	0.01	0.01	20.0	0.03	-0.03	-0.03	0.5
40.0	40.00	0.01	0.01	0.02	40.0	0.01	0.05	0.01	0.5
50.0	50.00	0.02	0.01	0.02	50.0	0.01	-0.02	0.03	0.5
100.0	160.00	0.05	0.03	0.01	100.0	0.05	0.01	0.04	0.5
150.0	150.00	0.04	0.05	0.03	150.00	0.01	-0.01	0.02	0.5
200.0	200.00	0.03	0.01	0.05	200.00	0.03	-0.02	-0.01	1
250.0	250.00	0.01	0.03	0.04	250.00	0.03	-0.01	-0.01	1
300.0	300.00	0.05	0.01	0.06	300.00	0.03	-0.01	-0.01	1

Leyenda

I: Indicación de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado
E₀: Error en cero E_c: Error corregido EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición: $U_R = 2 \cdot \sqrt{0,00002 \text{ g}^2 + 0,0000045528232 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida: $R_{\text{corregida}} = R + 182,961297642 \cdot R$

R: Indicación de lectura de balanza: (g)



Observaciones

- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrológica Peruana NMP 003:2009
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2022/08/29

Solicitante **LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO- CHICLAYO
E.I.R.L.**

Dirección AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON
BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición **PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA**

Identificación NO INDICA

Marca Prensa NO INDICA

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Celda de Carga 2000-1966

Modelo H3-C3-S.OT-6B

Indicador HI WEIGH

Modelo X8

Serie 19H0301045

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON
BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/08/29

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
P. Leguía
Ing. Hugo Luis Leguía Carnica
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-085-2022

Página 2 de 3

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga 100 t	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18 °c	Final: 18 °C
Humedad Relativa	Inicial: 58 %hr	Final: 56 %hr

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE CELDA DE CARGA

SISTEMA DIGITAL "A" kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kg)				PROMEDIO "B" kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	489	493	-2.20	-3.40	486.0	-2.8	0.97
1000	990	983	-1.00	-1.70	986.5	-1.35	0.50
1500	1494	1483	-0.40	-1.13	1488.5	-0.77	0.52
2000	1999	1986	-0.05	-0.70	1992.5	-0.38	0.46
2500	2505	2440	0.20	-2.40	2472.5	-1.10	1.86
3000	3012	2993	0.40	-0.23	3002.5	0.08	0.45
3500	3518	3496	0.51	-0.11	3507.0	0.20	0.44
4000	4024	3999	0.60	-0.03	4011.5	0.29	0.44

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma;
Ep = ((A-B) / B) * 100 Rp = Error(2) - Error(1)
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %

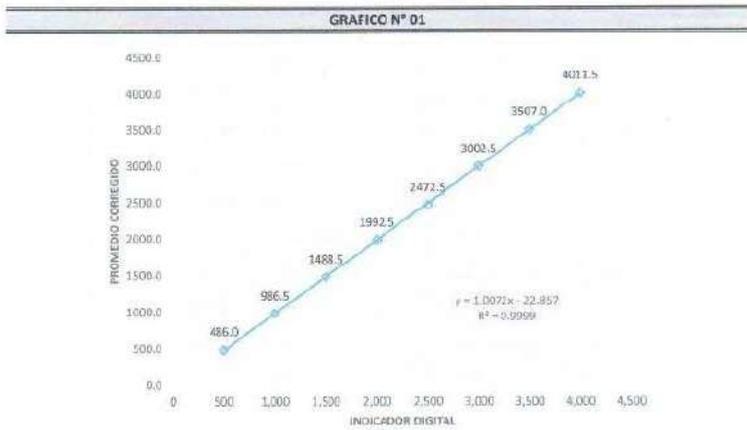


ARSOU GROUP S.A.C.
D/ *[Signature]*
Ing. José Carlos Arevalo Carrico
Metrología

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Lac Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)



Ecuación de ajuste:
 Donde: $y = 1,0072x - 22,857$
 Coeficiente Correlación: $R^2 = 0,9999$

X : Lectura de la pantalla (kg)
 Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones:

1. Artes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con
3. (*)Codigo indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSCU GROUP S.A.C.
[Signature]
 Ing. Luis Arzulo Carnica
 S.C. - S.C. S.A.

ARSCU GROUP S.A.C.
 Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 195 793 / Cel: +51 925 151 437
 venta@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-084-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2022/08/29

Solicitante LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO- CHICLAYO E.I.R.L.

Dirección AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMÓN BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Instrumento de medición **PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO**

Identificación NO INDICA

Marca C & M

Modelo PM20

Serie 202002

Capacidad 120000 KGF

Indicador DIGITAL

Resolución 0,01 kN

Serie 11108

Bornúa ELECTRICA

Procedencia ESTADOS UNIDOS

Ubicación LABORATORIO DE CONCRETO

Lugar de calibración AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMÓN BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Fecha de calibración 2022/08/29

Método/Procedimiento de calibración
El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
ALEXIO GARCIA
F.P.S.

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01. San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 t	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,6 °C	Final: 18,7 °C
Humedad Relativa	Inicial: 55 %hr	Final: 54 %hr

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kN)				ROMED "B" kN	ERROR		RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kN	SERIE (2) kN	ERROR (1) %	ERROR (2) %		Ep %	Rp %	
100	100.9	100.5	0.90	0.50	100.7	0.70	0.28	
200	200.5	201.2	0.25	0.60	200.9	0.42	0.25	
300	302.3	302.1	0.77	0.70	302.2	0.73	0.05	
400	403.5	401.3	0.88	0.33	402.4	0.60	0.39	
500	504.3	502.4	0.86	0.48	503.4	0.67	0.27	
600	604.2	602.3	0.70	0.38	603.3	0.54	0.22	
700	705.3	701.4	0.76	0.20	703.4	0.48	0.39	
800	806.2	803.2	0.78	0.40	804.7	0.59	0.26	

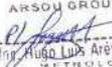
NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} * 100$$

$$Rp = \frac{Error_1^2 + Error_2^2}{2} - Error_1$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C.

 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
 METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz. C Lote 01. San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)



Ecuación de ajuste:
Donde: $y = 1,0053x + 0,2107$
Coeficiente Correlación: $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kN)
Y : fuerza promedio (kN)



Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnicé
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LBS-356-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión	2022/08/29
Solicitante	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS, EMULSIONES Y ASFALTO- CHICLAYO E.I.R.L.
Dirección	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Instrumento de medición	COPA CASAGRANDE
Identificación	NO INDICA
Marca	HUMBOLT
Modelo	NO INDICA
Serie	NO INDICA
Mecanismo	Mecanico
Ranurador	BRONCE
Procedencia	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 287 P.J. SIMON BOLIVAR LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
Fecha de calibración	2022/08/29
Método/Procedimiento de calibración	La calibración de efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta. Ed. , "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del MTC 110.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
[Handwritten signature]
Ing. Mario Luis Dávalo Cornejo
MTC 110

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION E.I.R.L.	Pie de Rey digital	L-0048-2022

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18 °C	Final: 17 °C
Humedad Relativa	Inicial: 56 %hr	Final: 57 %hr

Resultados

IMAGEN N° 01

Dimensiones	Aparato de Límite Líquido			Base			Ranurado			
	Conjunto de la Cazuela			N	K	L	M	Extremo Curvado		
Descripción	Radio de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Rancho Curvado	Ancho
Métrico, mm	54	2.0	27	47	50	150	125	10.0	2.0	13.5
Tolerancia, mm	2	0.1	1	1.5	5	5	5	0.1	0.1	0.1
Inglés, pulg.	2.13	0.079	1.063	1.850	2	5.90	4.92	0.39	0.08	0.53
Tolerancia, pulg.	0.08	0.004	0.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.004	0.004	0.004

TABLA N° 01

CAZUELA

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
ESPESOR	1.91	+/- 0.1	OK
PROFUNDIDAD	26.96	+/- 1	OK



ARSOUGROUP S.A.C.
Ing. Miguel Luis Dávila Camacho
METROLOGÍA



TABLA N° 02

BASE

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
GUÍA DEL ELEVADOR	48.4	+/- 1.5	OK
ESPESOR	50.6	+/- 5	OK
LARGO	152.2	+/- 5	OK
ANCHO	127.3	+/- 5	OK
HUELLA	13.0	+/- 13	OK

TABLA N° 03

RANURADOR

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
CALIBRADOR CUADRADO	10.1	+/- 0.2	OK
ESPESOR	10.1	+/- 0.1	OK
BORDE CORTANTE	2.1	+/- 0.1	OK
ANCHO	13.4	+/- 0.1	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.
Hugo Luis
Ing. Hugo Luis Arevalo Cainica
METROLOGÍA

Fecha de emisión 2021/11/07
 Solicitante VICENTE LEONIDAS MURGA VASQUEZ
 Dirección CA. BRITALDO GONZALES N° 103 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 Instrumento de medición PRENSA HIDRAULICA
 Identificación 1554-448-2021
 Marca Prensa LI-CIX
 Modelo NO INDICA
 Serie RAM DÍA 75
 Capacidad 50 tn
 Indicador Análogo
 Procedencia PERÚ
 Lugar de calibración Instalaciones del cliente
 Fecha de calibración 2021/11/07

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
 METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Aso. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

SISTEMA DIGITAL "A" tn	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kg)				PROMEDIO "B" tn	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) tn	SERIE (2) tn	ERROR %	ERROR (2) %			
5	5.0	5	0.00	0	5.0	0	0.00
10	10	10	0.00	0	10.0	0.00	0.00
15	14.9	15.1	-0.67	0.67	15.0	0.00	0.94
20	20	20.1	0	0.5	20.1	0.25	0.35
25	25.1	25.1	0.4	0.4	25.1	0.40	0.00
30	29.8	29.9	-0.67	-0.33	29.9	-0.50	0.24
35	34.8	35.1	-0.57	0.29	35.0	-0.14	0.61
40	39.9	40	-0.25	0.00	40.0	-0.12	0.18

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



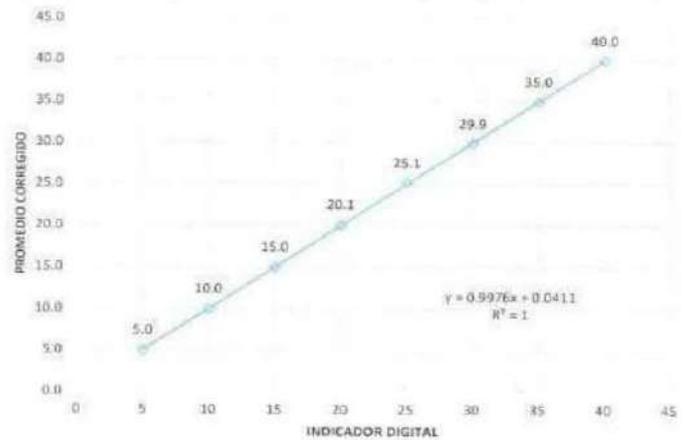
ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnicé
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,9976x + 0,0411$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (tn)

Y : fuerza promedio (tn)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



ANEXO XIII: Panel Fotográfico



Determinación de la granulometría del agregado fino



Peso específico del agregado fino natural



Chancado y tamizado del ladrillo reciclado.



Limpieza y trituración del vidrio reciclado



Verificación del Peso unitario suelto y compactado del vidrio reciclado triturado



Peso de unidades de ladrillo saturadas para determinación del porcentaje de absorción



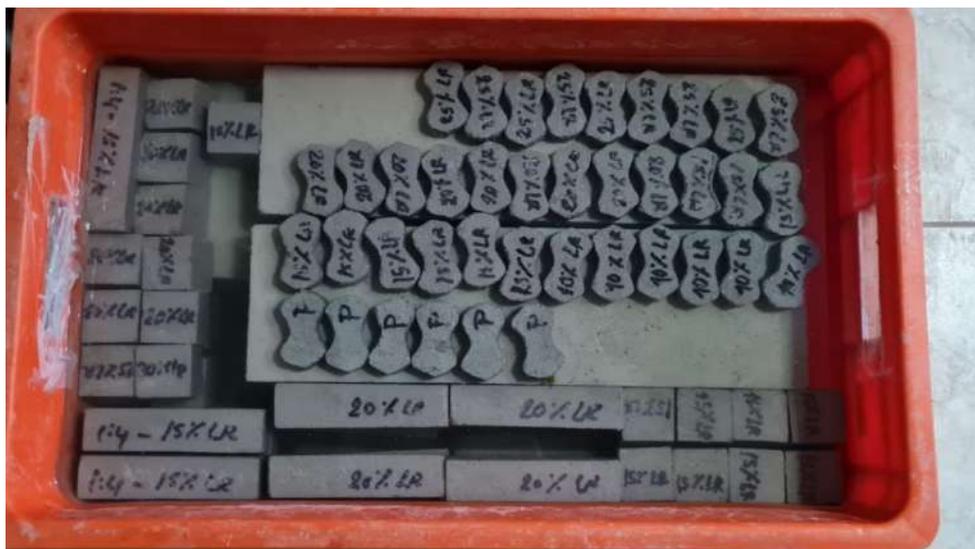
Ensayo de fluidez del mortero.



Elaboración de especímenes de mortero patrón más adición de ladrillo.



Muestras para ensayos de resistencia a la compresión, flexión y tensión.



Curado de muestras de mortero patrón y adición de ladrillo reciclado.



Ensayo de resistencia a la compresión de mortero con ladrillo y vidrio reciclado.



Ensayo de resistencia a la flexión de mortero con ladrillo y vidrio reciclado.



Ensayo de tensión de mortero con ladrillo y vidrio reciclado.



Asentado de pilas para ensayos de compresión y adherencia a la flexión.



Pilas asentadas para ensayos respectivos, *antes ya misionados*



Ensayo de compresión axial en pilas con mortero de ladrillo y vidrio reciclado.



Ensayos de adherencia a la flexión de pilas con mortero de ladrillo y vidrio reciclado.



Muretes asentados con mortero con reemplazo parcial del agregado fino con ladrillo y vidrio reciclado.



Ensayo de muretes, resistencia a la compresión diagonal.