



Universidad
Señor de Sipán

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Caracterización Físico-Mecánica De Un Murete
Elaborado Con Ladrillo Cocido No Industrializado
Adicionado Vidrio Triturado**

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

Autora:

Bach. Tuesta Huablocho Yubitza

<https://orcid.org/000-0002-0318-9502>

Asesor:

Dr. Muñoz Pérez, Sócrates Pedro

<https://orcid.org/000-0003-3182-8735>

Línea de investigación:

**Tecnología e innovación en el desarrollo de la construcción y la
industria en un contexto de sostenibilidad.**

Sublínea de investigación:

**Innovación y tecnificación en ciencia de los materiales, diseño e
infraestructura**

Pimentel – Perú

2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

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

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS), conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación 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, firma:

Tuesta Huablocho, Yubitza	70126966	
---------------------------	-----------------	---

Pimentel, 09 de octubre de 2023.

REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Caracterización Físico-Mecánica De Un Murete Elaborado Con Ladrillo Cocido No Industrializado Adic

AUTOR

Yubitza Tuesta Huablocho

RECuento DE PALABRAS

17330 Words

RECuento DE CARACTERES

79205 Characters

RECuento DE PÁGINAS

76 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.5MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 30, 2023 5:42 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 30, 2023 5:43 PM GMT-5

● 24% de similitud general

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

- 20% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 17% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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

Resumen

**CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON
LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO**

Aprobación de jurado

**MG. SANCHEZ DIAZ ELVER
Presidente del Jurado de Tesis**

**MG. SALINAS VASQUEZ NÉSTOR RAUL
Secretario del Jurado de Tesis**

**MG. CHAVEZ COTRINA CARLOS OVIDIO
Vocal del Jurado de Tesis**

Dedicatoria

A mis padres, Pedro Tuesta Culqui y Edith Huablocho Damacén por su trabajo y sacrificio en estos años de mi formación profesional, por sus incontables consejos para hacer de mi persona una profesional con valores éticos.

Bach. Tuesta Huablocho Yubitza

Agradecimiento

A mis padres por impulsar mi formación en esta hermosa carrera profesional.

A los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la USS por compartir sus conocimientos en mi formación e inculcar el compromiso y responsabilidad que amerita ejercer esta profesión.

Al apoyo incondicional de mis familiares y amigos que están detrás del arduo trabajo que requirió esta investigación.

Bach. Tuesta Huablocho Yubitza

Índice

Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice de tablas	VII
Índice de figuras	VIII
Índice de ecuaciones	X
Resumen.....	XI
Abstrac.....	XII
Abreviaturas	XIII
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática.....	14
1.2. Formulación del problema.....	19
1.3. Hipótesis	20
1.4. Objetivos.....	20
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	20
II. MATERIAL Y MÉTODO	32
2.1. Tipo y diseño de investigación	32
2.2. Variables y operacionalización.....	33
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	35
2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	35
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	36
2.6. Criterios éticos	60
2.7. Criterios de rigor científico	60
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
3.1. Resultados.....	62
3.2. Discusión	77
3.3. Aporte científico.....	85
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
4.1. Conclusiones	86
4.2. Recomendaciones	88
REFERENCIAS	89
ANEXOS	95

Índice de tablas

Tabla I: Propiedades principales de los vidrios de SiO ₂	21
Tabla II Clase de unidad de albañilería para fines estructurales.....	26
Tabla III Resistencia característica de la albañilería.....	29
Tabla IV Cuadro de operacionalización de variable dependiente	33
Tabla V: Cuadro de operacionalización de variable independiente	34
Tabla VI Diseño de mezcla patrón para la fabricación de la U.A.	49
Tabla VII: Resultados obtenidos del ensayo de límite líquido.....	67
Tabla VIII: Resultados obtenidos del ensayo de límite plástico.	67
Tabla IX: Resultados del ensayo de alabeo de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.....	78
Tabla X: Resultados del ensayo de variación dimensional de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.	79
Tabla XI: Resultados del ensayo de succión de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.....	80
Tabla XII: Resultados del ensayo de absorción de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.....	81
Tabla XIII: Resultados del ensayo resistencia a la compresión axial de la U.A de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.....	82
Tabla XIV: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial de la albañilería de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.....	83
Tabla XV: Resultados del ensayo de resistencia característica de la albañilería al corte de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.....	84
Tabla XVI: Resumen de resultados de absorción y succión de las U.A.....	86
Tabla XVII: Resumen de resultados de las propiedades mecánicas.	87
Tabla XVIII: Normativa reglamentaria utilizada	96

Índice de figuras

Fig. 1. Curva granulométrica. [30]	22
Fig. 2. Copa de Casagrande [30].	23
Fig. 3. Toma de medidas para la evaluación del alabeo de la U.A. [40]	26
Fig. 4. Determinación de la altura de la hilada. [40].....	27
Fig. 5. Toma de medidas de la unidad de albañilería. [39]	27
Fig. 6. Curvas normalizadas esfuerzo de compresión vs. deformación unitaria. [40].....	28
Fig. 7. Esfuerzos en el ladrillo y en el mortero por efecto de la carga unitaria axial. [42]29	
Fig. 8. Similitud de la falla en el ensayo de corte y en un sismo. [42]	30
Fig. 9. Diseño de la investigación.....	32
Fig. 10. Diagrama de flujo de procesos de la investigación.	36
Fig. 11. Acopio de arcilla	37
Fig. 12. Recolección de arena de la cantera “La Victoria” - Pátapo.	38
Fig. 13. Proceso de trituración del vidrio.	38
Fig. 14. Recolección de botellas de vidrio sódico cálcico.	39
Fig. 15. Análisis de ensayo de granulometría de la arcilla, arena y vidrio triturado.	40
Fig. 16. Ensayo de contenido de humedad de la arcilla y arena.....	43
Fig. 17. Ensayo de índice de plasticidad de la arcilla.	45
Fig. 18. Ensayo de contenido de sales solubles de la arcilla y arena.	46
Fig. 19. Proceso de fabricación de las unidades de albañilería.	48
Fig. 20. Ensayo de variación dimensional de las U.A.	51
Fig. 21. Ensayo de succión de la U.A.....	53
Fig. 22. Ensayo de absorción de las U.A.....	54
Fig. 23. Ensayo de la resistencia a la compresión axial de la U.A.	56
Fig. 24. Ensayo de la resistencia a la compresión axial de la albañilería.....	58
Fig. 25. Ensayo de la resistencia a la compresión diagonal de muretes.....	60
Fig. 26. Curva granulométrica de la arcilla.	62
Fig. 27. Curva granulométrica de la arena fina.....	63

Fig. 28. Curva granulométrica del vidrio triturado.	63
Fig. 29. Porcentaje de agua en la muestra de arcilla.	64
Fig. 30. Porcentaje de agua en la muestra de arena.	64
Fig. 31. Porcentaje de agua en la muestra de V.T.	65
Fig. 32. Peso específico relativo de la arcilla.	65
Fig. 33. Peso específico relativo de la arena.	66
Fig. 34. Peso específico relativo del vidrio triturado.	66
Fig. 35. Curva de fluidez de la arcilla.	67
Fig. 36: Contenido de sales solubles en la arcilla.	68
Fig. 37: Contenido de sales solubles en la arena.	68
Fig. 38. Comparación de resultados de alabeo de las U.A.	69
Fig. 39 .Variación dimensional de la U.A patrón.	70
Fig. 40. Variación dimensional de la U.A con incorporación de 5% de V. T.	71
Fig. 41. Variación dimensional de la U.A con incorporación de 10% de V. T.	71
Fig. 42. Variación dimensional de la U.A con incorporación de 15% de V T.	72
Fig. 43. Variación dimensional de la U.A con incorporación de 20% de V. T.	72
Fig. 44. Comparación de los resultados del ensayo de succión de las U.A.	73
Fig. 45. Comparación de los resultados del ensayo de absorción de las U.A.	73
Fig. 46. Comparación de los resultados del ensayo a la compresión axial de la U.A.	74
Fig. 47. Comparación de los resultados del ensayo a la compresión axial de la albañilería f´m.	75
Fig. 48. Comparación de los resultados del ensayo a la compresión diagonal en murete de albañilería v´m.	76

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: Índice de plasticidad	24
Ecuación 2: Contenido de sales solubles totales.....	25
Ecuación 3: Variación dimensional en porcentaje.	27
Ecuación 6: Peso específico aparente	41
Ecuación 5: Peso específico saturado superficialmente.....	41
Ecuación 4: Peso específico de masa.....	41
Ecuación 7: Contenido de humedad	42
Ecuación 8 Índice de plasticidad	44
Ecuación 9 Contenido de sales solubles totales.....	46
Ecuación 10 Variación dimensional.....	51
Ecuación 11 Cálculo de succión.....	52
Ecuación 12 Cálculo de absorción	54
Ecuación 13 Resistencia a la compresión axial del ladrillo	55
Ecuación 14 Resistencia a la compresión axial de la albañilería	57
Ecuación 15 Esfuerzo cortante sobre el área bruta	59
Ecuación 16 Área bruta del espécimen	59

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO

Resumen

Actualmente la ingeniería viene desarrollando una tendencia en la valorización de los residuos sólidos en la producción de materiales nuevos dando un valor agregado, esta investigación busca mejorar las propiedades mecánicas de los ladrillos de arcilla cocida no industrializado haciendo uso de envases de vidrio que por ser un material no biodegradable, hacen que su reciclaje sea difícil; estos desechos fueron recolectados y luego pasaron por un proceso de trituración en un molino manual para lograr una granulometría adecuada que nos permita incorporar en la mezcla de arcilla. En el proceso de la preparación de la mezcla se elaboraron muestras con diferentes porcentajes de vidrio triturado de 3%, 5%, 10%, 15% y 20%, para luego pasar al proceso de cocción. Los ladrillos cocidos fueron sometidos a diferentes ensayos en laboratorio para conocer sus propiedades físicas y mecánicas, los datos recolectados evidenciaron que los resultados más favorables en el desempeño mecánico son las unidades de albañilería con incorporación de 15% la cual alcanzó una resistencia a la compresión 36.90 kg/cm² y la resistencia a la compresión diagonal 0.54Mpa, en cuanto a su comportamiento físico demostraron una succión de 86.65 gr/cm² y 16.50% en absorción. De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones este nuevo material creado por el investigador se cataloga como un sólido artesanal de clase II.

Palabras claves: vidrio triturado, unidad de albañilería, resistencia, arcilla.

Abstrac

Engineering is currently developing a trend in the valorization of solid waste in the production of new materials giving added value, this research seeks to improve the mechanical properties of non-industrialized baked clay bricks using glass containers that, because they are a non-biodegradable material, make recycling difficult; These wastes were collected and then went through a crushing process in a manual mill to achieve an adequate granulometry that allows us to incorporate them into the clay mixture. In the process of preparing the mixture, samples were made with different percentages of crushed glass of 3%, 5%, 10%, 15% and 20%, to then proceed to the firing process. The fired bricks were subjected to different tests in the laboratory to know their physical and mechanical properties, the data collected showed that the most favorable results in mechanical performance are the masonry units with 15% incorporation, which reached a compressive strength of 36.90. kg/cm² and resistance to diagonal compression 0.54Mpa, in terms of their physical behavior, they demonstrated a suction of 86.65 gr/cm² and 16.50% absorption. According to the Reglamento Nacional de Edificaciones, this new material created by the researcher is classified as a solid class II craft.

Keywords: crushed glass, masonry unit, resistance, clay.

Abreviaturas

A: Promedio de área bruta

f'm: Resistencia característica a compresión axial de la albañilería

f'b: Resistencia característica a compresión axial de las unidades albañilería

SiO₂: Óxido de sílico

MF: Módulo de fineza

LL: Límite líquido

LP: Límite plástico

NTP: Norma técnica peruana

P: Carga de rotura

PL: Índice de plasticidad

RNE: Reglamento nacional de edificaciones.

R.S: Residuos sólidos.

U.A: Unidad de albañilería

V'm: Resistencia característica de la albañilería al corte

V.T: Vidrio triturado

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La arcilla cocida es uno de los materiales más comerciales, teniendo una producción anual de 150 mil millones en el mundo; en busca de la sostenibilidad se han realizado investigaciones que indican la utilización de residuos sólidos contribuyen a la reducción de los recursos naturales, pero a pesar de las investigaciones existentes en la práctica no se ha aplicado en la producción de U.A., pues la incertidumbre radica por el métodos empleados en la fabricación en laboratorio que en fábricas reales pues se teme que las propiedades del ladrillo no sean los esperados [1]. Así mismo [2] indica que los ladrillos se producen principalmente de arcilla, el cual incita la extracción desmedida de la capa superficial del suelo, esto se puede disminuir significativamente si se trabaja en conjunto con los residuos sólidos que con su acumulación han llevado a la escasez de vertederos, los ingenieros civiles están obligados a encontrar soluciones para ahorrar los recursos vírgenes.

La industria de vidrio existen diversos tipos que se diferencian básicamente por su composición, como por ejemplo el vidrio de sosa-cal-silicato (SLS) proveniente de recipientes de bebidas y alimentos, y por su uso ocupan un gran porcentaje en los desechos. Por su composición química hace que el reciclaje de este residuo sea un desafío, pues es fundido a altas temperaturas para garantizar dureza y durabilidad en su utilización [3].

A principios del año 1500 el vidrio se ha convertido en un producto importante en Europa porque facilita la comercialización de alimentos y bebidas garantizando su conservación, aquí radica la generación de una elevada tasa de residuos de vidrio en sus diferentes tipos como: vidrio de cal sodada, de plomo, de cristal; el ciclo de estos envases es de un solo uso y por su naturaleza inerte lo convierte en un material no biodegradable ocupando grandes espacios en los vertederos pues su descomposición puede tardar un millón de años [4].

La industria de la cerámica es de alto costo debido al excesivo consumo de combustible, además otro problema clave es el origen de las materias primas como la arcilla

o fedespato que muchas veces se tienen que importar de otros lugares lo que significa una variación ascendente en los costos de productividad. Se puede conseguir una sostenibilidad reemplazando la arcilla por lodos industriales o residuos sólidos que incluso puede cumplir el rol de aditivo, obteniendo un material de construcción económico [5].

Además [6] indica que se genera millones de toneladas de residuo de vidrio cada año, este es un material no metálico e inorgánico hecho por sinterización de materias primas seleccionadas por lo que no se puede incinerar ni descomponer, este material puede ser reciclado en la innovación de nuevos materiales y garantizar el rendimiento de los mismos, promoviendo así el desarrollo de técnicas de vidrio.

El vidrio es un agente fundente y que puede sustituir al fedespato (componente de la arcilla), lo que favorecería a su comportamiento de sinterización en la producción de ladrillos y baldosas cerámicas que requieren una gran cantidad de materias primas naturales [7].

En países europeos anualmente se desechan 0.9 millones de toneladas de vidrio del cual una mínima cantidad se recicla y pasan por un proceso de fundición para producir un nuevo producto y lo demás termina en los vertederos [8], [9] por las impurezas que presentan y los elevados costos que demandan reciclarlo, por esta razón varios investigadores han venido reciclandolo con la incorporación en diferentes formas a los materiales de construcción.

En seguida [10], indica que el vidrio es un material 100% reciclable por presentar propiedades importantes tanto físicas como mecánicas, además es fácil de separar de los residuos sólidos. Por lo tanto en la actualidad es ineludible probar nuevas técnicas para valorizar este desecho, [11] en investigaciones recientes se ha empleado en la fabricación ladrillos, azulejos y materiales de revestimiento.

En Taiwán el desperdicio de vidrio asciende a 131,800 toneladas incluyendo: botellas, vidrio de panel, tubo de rayos catódicos, fibra de vidrio. Si se entierra el vidrio residual la tarifa de procesamiento sería NT\$2,000 por tonelada, mientras que si se usa como materia prima para ladrillos sería NT\$1,000 por tonelada, esto significa que anualmente se ahorraría

millones de dinero con el reciclaje de vidrio y se disminuiría la explotación de materia prima [12].

La región Lima representa el 30% de la población total del país es por eso que en esta región es donde se ubican las industrias de diferentes rubros que trabajan para el desarrollo del país, en el año 2018 se realizó una evaluación donde se evidencia que 1257 empresas alimentarias en todo el año generaron 823 543 toneladas de R.S. de los cuales el 0.9% fueron vidrio, esto debe a que gran parte de las empresas en estudio no cuentan con un plan de manejo de R.S., por ello los desechos tienen como depósito final lugares no adecuados [13].

En la ciudad de Chiclayo existe un manejo de R.S. insuficientes, la generación diaria de R.S. asciende a 116, 431.92 kg/día donde el 2.28% es vidrio en su presentación más común: botellas, que por su peligrosidad y peso es el material que menos se recicla, por ello es que su paradero final de este tipo de desechos son los vertederos, ocupando espacios por mucho tiempo ya que su descomposición demora miles de años [14].

De lo antes mencionado se puede converger que el vidrio como un material útil desechado en todo el mundo, es cual tiene poco aprovechamiento sostenible. Es así que en diferentes países se han realizado investigaciones en busca de dar nuevas opciones para la reutilización de vidrio en el campo de la construcción, como mejoramiento óptimo en la resistencia y durabilidad de algunos materiales.

En su investigación [15] indica que usaron desecho de vidrio transparente proveniente de botellas para incorporar en diferente dosificación en la mezcla de arcilla y fabricar ladrillo de arcilla roja artesanalmente, que fueron cocidos en hornos a temperaturas elevadas, obteniendo como resultado una mejora significativa en la absorción de este nuevo material de construcción, en cuanto a su resistencia alcanzó 6.8 Mpa.

En su investigación [16], plantean la adición de polvo de vidrio como una estrategia que ayude a inmovilizar los metales pesados presentes en el lodo de galvanoplastia en el proceso de fabricación de ladrillo de arcilla. De los ensayos realizados se obtuvo que la porosidad se redujo en un 1.87% y su resistencia a la compresión aumentó de 20 a 32.7 Mpa, además la concentración del polvo de vidrio disminuyó considerablemente la separación de

los metales Cu y Zn. La investigación citada da lugar a que dos años más tarde se experimente la fabricación de ladrillos pero esta vez incorporando diferentes tamaño de partículas de vidrio, es así que [17] en su investigación busca mejorar las propiedades del ladrillo añadiendo cuatro tamaños diferentes de vidrio reciclado a la mezcla de arcilla con lodo de galvanoplastia y así contribuir a la reducción de la presencia de vidrio en los R.S. En los ensayos realizados se evidenció que la introducción de partículas que pasan por las mallas con 100 y 300 aberturas aumentó la resistencia a 50Mpa, en cambio las partículas de 600 y 800 disminuyeron la resistencia de 25Mpa a 15Mpa, por otro lado, la porosidad y absorción de agua disminuyó, esto significa que las partículas grandes mejoran efectivamente las propiedades del ladrillo.

En su investigación [18] probaron diferentes porcentajes de vidrio residual para combinar con la arcilla, después de los ensayos respectivos aseguran que el porcentaje más favorecedor fue el de 10% del peso del ladrillo, la muestra evidenció que la porosidad y la absorción disminuyeron, en cambio la resistencia a la compresión resultó 20.18Mpa mayor que un ladrillo cocido normal que tiene una resistencia de 17.2Mpa. El estudio también mostró que en el proceso de cocción se fusionó con los cuerpos de cuarzo cristalino presentes en la arcilla y es por este fenómeno que la porosidad disminuye.

En su investigación [19] estudian el efecto que produce en el ladrillo de arcilla cocida la incorporación de residuos de vidrio de los paneles solares en sus propiedades físico, químico y mecánico, llegando a concluir que la densidad del ladrillo aumentaba en medida que aumentaba el contenido de vidrio residual. Por otro lado, la mezcla que contenía 30% de vidrio disminuyó la absorción de agua de 18.8% a 13.5% y en cuanto a su resistencia alcanzó 300 kg/cm² el cual lo califica como un ladrillo de primera clase según los requisitos de construcción del Estándar Nacional Chino (CNS). Por otro lado [20] en su investigación demuestra que es posible usar el residuo de vidrio derivados de los paneles solares como materia prima usando cantidades de 40% del peso. Las muestras se sometieron a distintos ensayos, una de las características más favorables fue la porosidad obteniendo 2.6% debido a la fusión efectiva del vidrio residual de panel solar con el cuarzo y la resistencia a la flexión

resultó con 330kg/cm², este resultado de la propuesta de investigación otorga un método alternativo para la producción de cerámicos bajo un proceso simple y sostenible en su productividad.

En su investigación [21] se observó que en el proceso de secado el vidrio ayuda a que las muestra no sufran contracción, esto significa que el riesgo de rotura del ladrillo con vidrio va en disminución en relación a la U.A. de pura arcilla. El proceso de cocción hace el vidrio pase por una fase líquida que va llenando gradualmente los poros dándole mayor densidad al material. Estas dos propiedades mencionadas contribuyeron para que el ladrillo alcance una resistencia máxima de 374 kg/cm² lo que le califica para un buen desempeño estructural.

En su investigación [22] demuestra que el vidrio actúa como agente fundente cuando las muestra son sometidas a temperaturas mayores de 700°, donde se da una mejor formación de la fase vítrea lo que atribuye menos formación de poros en el ladrillo. La mezcla preparada con 10 partes de lana de vidrio obtuvo una resistencia de 90Mpa.

En su investigación [23] estudia el comportamiento de la combinación de desechos de vidrio y relave de calamina (sulfato de zinc) para fabricar ladrillo de arcilla cocida. Los investigadores concluyen que el material que contiene el 30% de relave y 10% de vidrio es el más adecuados para su uso estructural. Presentó menor absorción de agua y aumento de la densidad, esto se debe a los gases liberados en el proceso de cocción y se impregnan en los poros, la eflorescencia es directamente proporcional a la cantidad de vidrio y relave de calamina incorporados.

En su investigación [24] en este estudio se reforzó la matriz de la cerámica con fibra de carbono y vidrio, la exposición al altas temperaturas favorece a la difusión química activa lo que conduce a una fuerte unión de la fibra de carbono y el vidrio, dando como resultado una resistencia a la flexión de 32Mpa.

En la tesis denominada [25] cuyo objetivo fue estudiar de que manera las propiedades tanto físicas como mecánicas de la U.A. artesanal mejora al incorporar V.T. y puzonala en comparación con los ladrillos tradicionales, después de realizar los ensayos respectivos a las muestras concluye que el alabeo y variación dimensional no superan el 2% por lo que las

muestras se clasifican como ladrillo tipo IV y V. En cambio en las propiedades mecánicas si se observó una mejoría considerable, pues la $f'b$ fue de 92.11 kg/cm^2 y la $f'm$ fue de 44.08 kg/cm^2 .

En la tesis [26] su propósito principal fue medir las propiedades físico-mecánicas de las U.A., realizando los ensayos respectivos establecidos en la NTP para ver como influye el V.T. en su composición. Los investigadores concluyen que la mezcla óptima fue la que contiene 12% de vidrio triturado, pues evidenció un $f'm$ de 73.73 kg/cm^2 lo que le califica como un material para el buen desempeño estructural, en cuanto a las propiedades físicas los resultados también fueron favorables, presentado el 9.84% de absorción.

Esta investigación se basa fundamental en el uso de vidrio que se encuentra en cualquier presentación para ser reusado en la fabricación de U.A. artesanales para el mejoramiento de su resistencia, de aprobarse de manera positiva la hipótesis planteada el nuevo material constructivo con un costo comercial accesible generará un gran impacto en el mercado haciendo de este un producto de gran demanda, generando así puestos laborables para su elaboración y comercialización. Por otro lado, se busca impulsar a la comunidad de ingenieros civiles y empresarios a optar por utilizar un ladrillo con mayor resistencia y durabilidad para garantizar seguridad en las edificaciones y reducir los problemas de fallas estructurales; pues desde el punto de vista tecnológica la investigación aporta con una propuesta de un nuevo material probado experimentalmente con los ensayos respectivos ensayos, de tal manera que incrementa la resistencia haciendo de la U.A. un material recomendable para ser usado como insumo en la construcción, garantizando así un buen desempeño estructural.

1.2. Formulación del problema

¿La inclusión de V.T. en la elaboración del ladrillo cocido no industrializado mejorará las características físico-mecánicas de un murete?

1.3. Hipótesis

La incorporación de V.T. en la elaboración de ladrillo cocido no industrializado mejorará las propiedades físico-mecánicas de un murete.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar las propiedades físico mecánicas de un murete elaborado con ladrillo no industrializado adicionando vidrio triturado en su elaboración.

1.4.2. Objetivos específicos

Identificar las propiedades físicas de la arcilla y el vidrio triturado.

Diseñar una mezcla patrón para la elaboración de la U.A.

Cuantificar las propiedades físicas y mecánicas de la U.A. cocido no industrializado.

Medir las propiedades mecánicas de los muretes.

1.5. Teorías relacionadas al tema

1.5.1. Vidrio sódico cálcico

Material de alta dureza, el cual se obtiene de la fundición de cristales de cuarzo donde encontramos como componente principal el óxido de silicio (SiO_2) el cual le da la apariencia incolora característica de este material. Cuando la materia alcanza una temperatura de 2300°C , es fácil de manipular y darle diferentes formas o moldearlos para diferentes presentaciones como botellas, bandejas u objetos decorativos, [27]

Tabla I:
Propiedades principales de los vidrios de SiO₂.

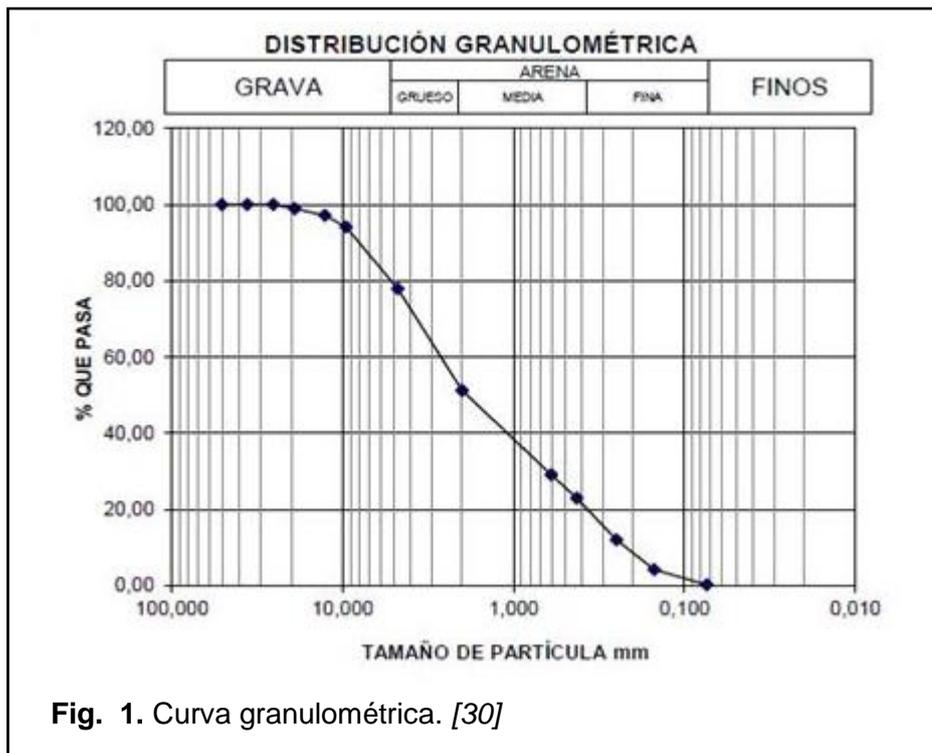
Densidad	2,197 – 2,203
Resistencia a la tracción	50 MPa
Resistencia a la flexión	67 Mpa
Temperatura superior de recocido	1082 – 1190 °C
Temperatura inferior de recocido	987 – 1108 °C
Módulo de Young	70 – 74 GPa

1.5.2. Propiedades físicas de los agregados

1.5.2.1. Granulometría

A los suelos los encontramos en su estado natural de diferentes formas y tamaños [28] por ello en la presente investigación se usa el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) para estudiar el tamaño, forma y textura de las partículas del suelo.

La granulometría es la parametrización de aberturas morfológicas usado para la filtración granular, donde los elementos se escalan por parámetros independientes [29]. El método consiste en pasar el suelo por tamices y pesar las cantidades que van quedando en cada tamiz relacionándolo con el peso inicial, luego estos resultados son representados en la curva granulométrica [30].



1.5.2.2. Peso específico

Es la relación del peso de una materia o muestra definida con su respectivo volumen, el peso específico de un suelo siempre será dependiente de su contenido de humedad, y los espacios vacíos ocupados por aire, comúnmente esta característica física de los suelos se expresa con la unidad KN/m³ [31].

1.5.2.3. Contenido de humedad

En los últimos años la humedad del suelo ha sido un objeto de estudio importante ya que este estado es clave por que controla la permutación entre el agua y energía que relaciona la atmósfera y la superficie terrestre [32]. Este factor cobra bastante importancia ya que influye directa e indirectamente en la erosión, infiltración, escorrentía y cambio climático en el proceso de modelamientos hidrológicos y biológicos [33].

Para conocer cual es el porcentaje de humedad contenido en un suelo, es necesario tener la muestra en su forma natural sin haberse alterado ninguna de sus características, es preferible mantenerlo sellado herméticamente pues parte de la muestra será pesada y luego

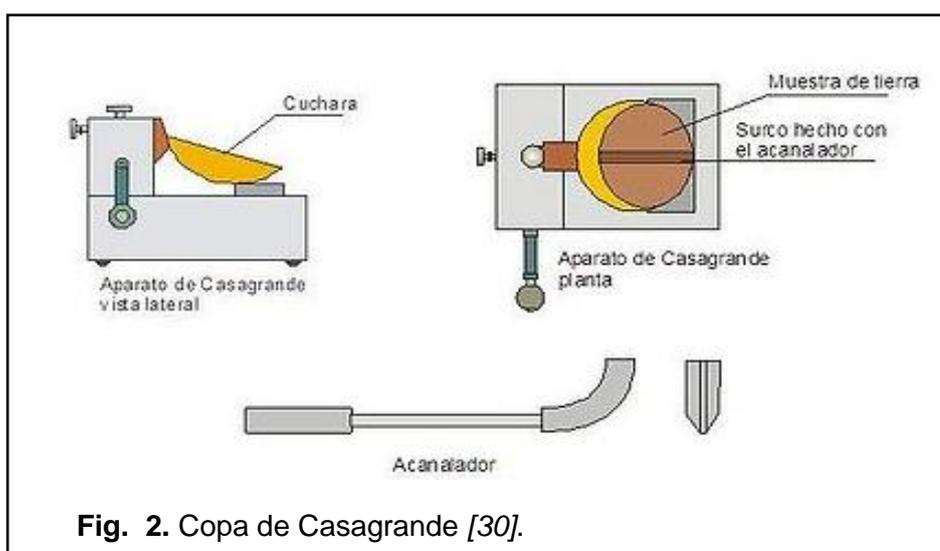
llevada a un horno por 24 horas. Finalmente la división de los pesos obtenidos será el contenido de humedad presente en el suelo [34].

1.5.2.4. Índice de plasticidad

La característica principal de esta propiedad es que permite al suelo deformarse sin presentar algún fraccionamiento, la consistencia de la muestra va depender de las cantidades de agua y suelo escogidas para su preparación [35], en el caso de la arcilla su plasticidad va depender de la morfología de las partículas que la conforman las cuales se van a deslizar entre ellas al entrar con contacto con el agua que actuará como un lubricante [36].

Los límites de Atterberg son propiedades que se presentan como una reacción al hinchamiento de la arcilla, son ampliamente utilizados por los científicos geotécnicos para la clasificación de los suelos que pasan la malla N° 40 matemáticamente resulta de la sustracción de límite líquido LL y el LP [37].

El LP se determina con el contenido de agua mínimo que al ser combinado con el suelo forme una mezcla plástica, el ensayo consiste en hacer rodar sobre una superficie de vidrio y darle forma de rollitos de un diámetro de 3mm hasta que empiece a presente fisuración, para conocer qué cantidad de agua es necesario que la muestra pasa por un proceso de secado en el horno para encontrar la diferencia de los pesos antes y después del secado [30].



Para conocer el LL se hace uso de la Copa de Casagrande (Fig. 2) en ese dispositivo se coloca una porción generosa de muestra humedecida en la cuchara y con el acanalador se traza un surco en la mitad con un ancho de 1cm, el LL viene a ser la humedad necesaria para que el suelo se deslice y cierre el surco trazado, esto se logra con una cierta cantidad de golpes provocada con la manipulación de la manija posterior del dispositivo. Para tener más eficiencia en los resultados es recomendable repetir el procedimiento hasta cuatro veces, cada uno con diferentes proporciones de agua [30].

$$I_p = LL - LP$$

Donde:

I_p : es el índice de plasticidad

LL: es el límite líquido

LP: es el límite plástico

Ecuación 1: Índice de plasticidad

1.5.2.5. Contenido de sales solubles totales

Es sabido que las zonas costeras tienen poca profundidad de la capa de agua subterránea, es por ello que la sal suele acumularse en la en la capa superior del suelo [38], cabe resaltar que la invasión del agua de mar y el movimiento ascendente del agua subterránea en las zonas costeras forman una gran fuente de sal aportante al suelo [38].

Para conocer el contenido el porcentaje de sales en el suelo La Norma Técnica Peruana (NTP) 399.152 indica preparar una solución con una relación de 1/5 entre suelo y agua destilada, verter en una botella y agitar por un periodo de una hora, luego dejar en reposo hasta notar que las partículas de suelo se hayan asentado. La solución transparente será filtrada hasta llegar a su transparencia, para luego evaporarlo en un horno donde va permanecer por 24 horas dando como resultado final cristales de sal.

$$SS = \frac{(m) * 1000000}{E} * D$$

Donde:

SS: contenido de sales solubles, en ppm (mg/kg)

m: peso del residuo de sales (gr)

E: volumen de la solución tomada (ml)

D: relación de la mezcla suelo - agua destilada

Ecuación 2: Contenido de sales solubles totales.

1.5.3. Propiedades físicas de la unidad de albañilería

1.5.3.1. Alabeo

La contracción de los ladrillos en la cocción depende directamente de la plasticidad de la arcilla, esta es la razón por la que muchas veces encontramos ladrillos con imperfecciones en sus bordes y en sus caras, es por eso que el alabeo nos facilita medir la concavidad y convexidad de los vacíos presentes en las superficies de ladrillo [39].

Esta es una propiedad importante porque de la imperfección del ladrillo va depender la altura de las juntas al momento de asentarlos para construir los muros o tabiques, a pesar de que el RNE ya tiene estandarizados el espesor de las juntas muchas veces en el proceso constructivo los obreros se ven obligados a colocar más mortero para sellar las endaduras dando como resultado juntas con mayor dimensión que va afectar en su desempeño estructural de la albañilería [40].

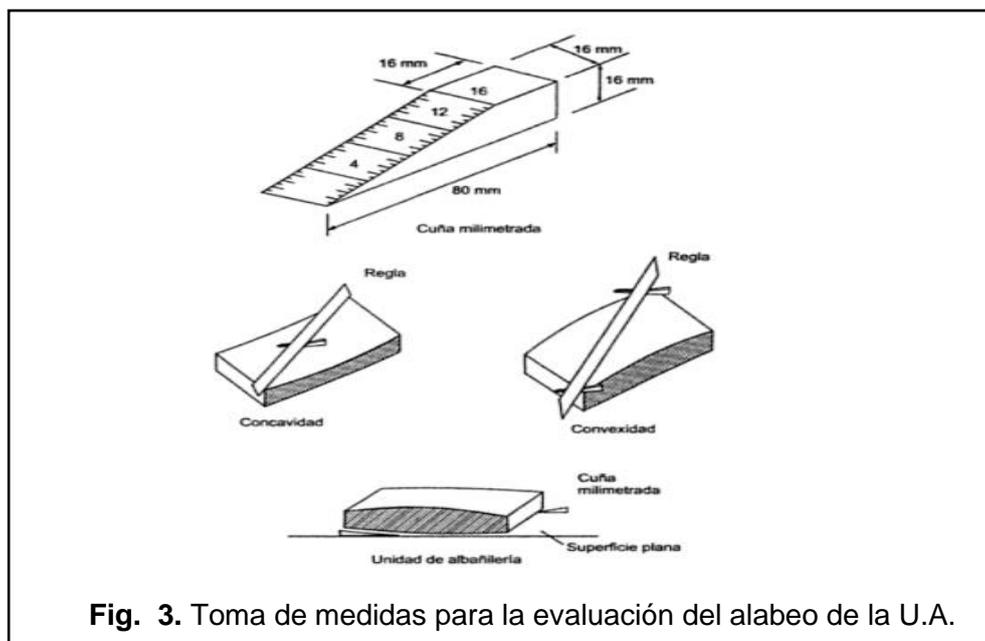


Fig. 3. Toma de medidas para la evaluación del alabeo de la U.A.

Tabla II
Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

Clase De Unidad De Albañilería Para Fines Estructurales					
Clase	Variación De La Dimensión			Alabeo	Resistencia Característica A Compresión F'_b mínimo en Mpa (Kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo II	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	±4	±3	±4	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	±7	±6	±8	8	2,0 (20)

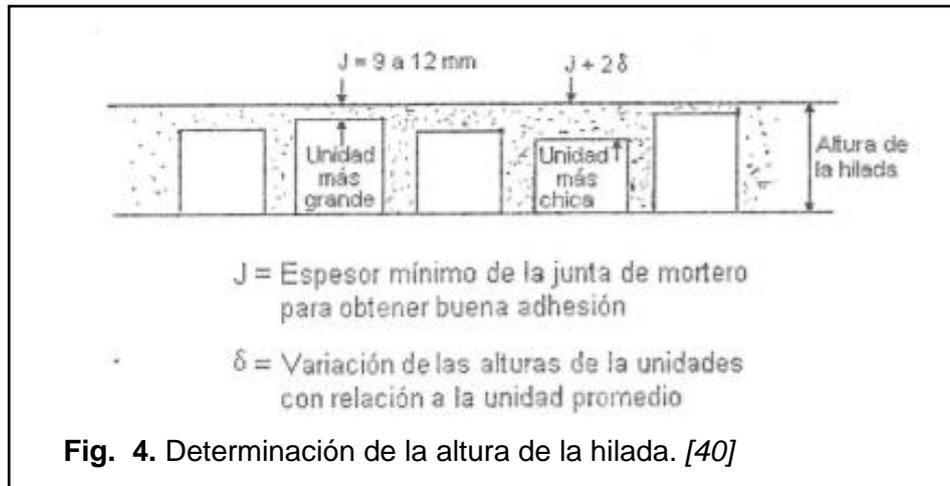
(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

1.5.3.2. Variación dimensional

Las unidades de arcilla tendrán diferencias en sus dimensiones a pesar de que existen dimensiones especificadas, es por eso que [40] indica que la variabilidad dimensional va influir en la longitud de las alturas de las hiladas asentadas, pues si se manifiesta una viariación mayor esto va a obligar que el espesro de la junta de mortero sobrepase los valores estrictamente necesario por adhesión; en la práctica si la albañilería presenta una variación

significativa esto amerita que las juntas sean de gran proporción lo cual hará que tenga una resistencia debil.



$$V = \frac{DE - DP}{D} * 100$$

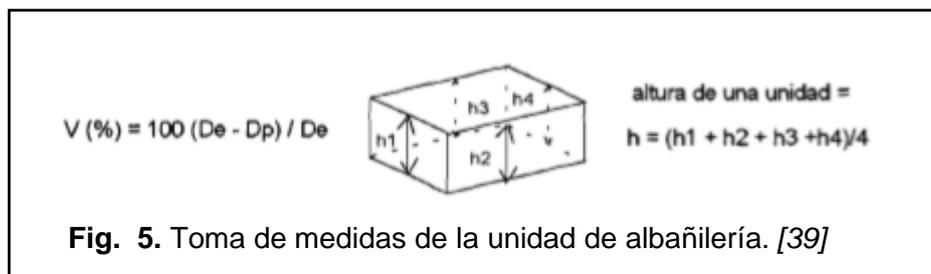
Donde:

V: es la variación de dimensiones en porcentaje

DE: dimensión especificada en milímetros

DP: medida promedio de cada dimensión en milímetros

Ecuación 3: Variación dimensional en porcentaje.



1.5.3.3. Succión

La succión evidencia la necesidad de agua que necesidad la cara de asiento, eso va depender directamente de la porosidad que esta presenta, así mismo esta propiedad es determinante para establecer la relación entre el mortero - ladrillo cuando ambos entran en contacto y será consecuente con la resistencia a tracción, pues de presentarse un porcentaje de succión alta el mortero es vulnerable a deformación y endurecimiento lo que impedirá el buen trabajo cuando las bases del material entren en contacto [40].

1.5.3.4. Absorción

Cuando el ladrillo está destinado para uso interno, como elementos de pared en la construcción, el ladrillo generalmente no está sujeto al agua. A este respecto, la absorción de agua del ladrillo no tiene importancia ya que el ladrillo no se ve afectado por las sujeciones de congelación – descongelación. Pero cuando el ladrillo se usa como elementos externos en el lugar, como en carretera peatonal, etc., donde hay un contacto con el agua. Y la absorción de agua tiene una gran importancia debido a la congelación- descongelación que tiene un efecto nocivo [41].

1.5.4. Propiedades mecánicas de la albañilería

1.5.4.1. Resistencia a la compresión axial de la unidad de albañilería

La resistencia del ladrillo es la capacidad que presenta la unidad para poder resistir cargas a las que será sometida, se considera que es la propiedad mecánica principal, pues si muestra valores altos será una buena señal que el material cuenta con buena calidad para su uso con fines estructurales, así también el autor indica que esta propiedad define el comportamiento en la interperie o cualquier patología a la que puede estar expuesta [40].

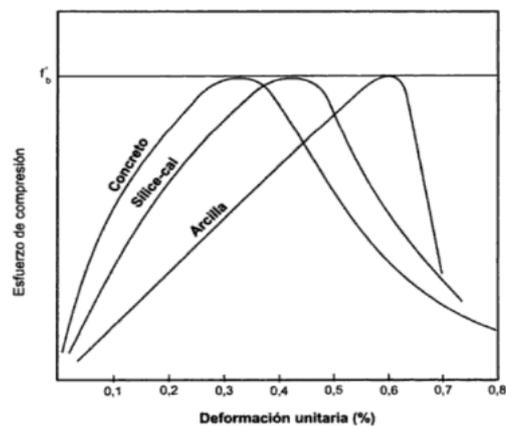


Fig. 6. Curvas normalizadas esfuerzo de compresión vs. deformación unitaria. [40]

1.5.4.2. Resistencia a la compresión axial de la albañilería

La compresión axial de la albañilería busca evidenciar la deformación y el esfuerzo de la pila de albañilería como reacción a la falla por el incremento de cargas continuas aplicadas a la misma. El valor obtenido correspondiente a esta propiedad refleja el comportamiento estructural que experimentan en conjunto el mortero y la U.A. al ser aplastados con cargas significativas. Normalmente la grieta que se presenta en la pila se evidencia cuando la aplicación de la carga representa el 70% de la carga ultima, este fallo le corresponde principalmente al mortero debido a la deformación lateral del mismo [42].

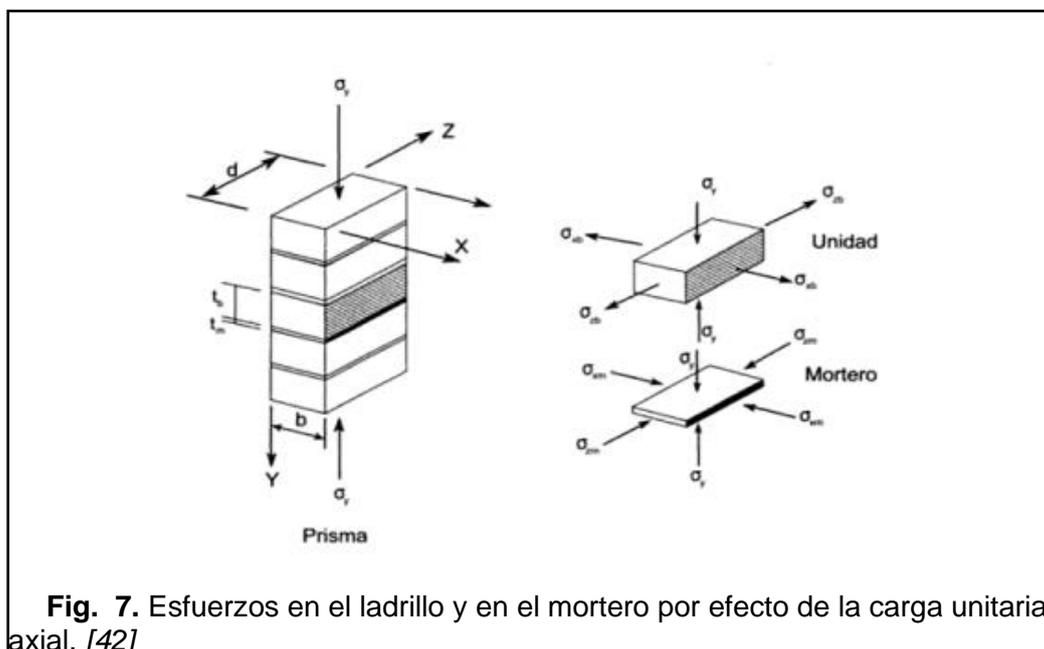


Fig. 7. Esfuerzos en el ladrillo y en el mortero por efecto de la carga unitaria axial. [42]

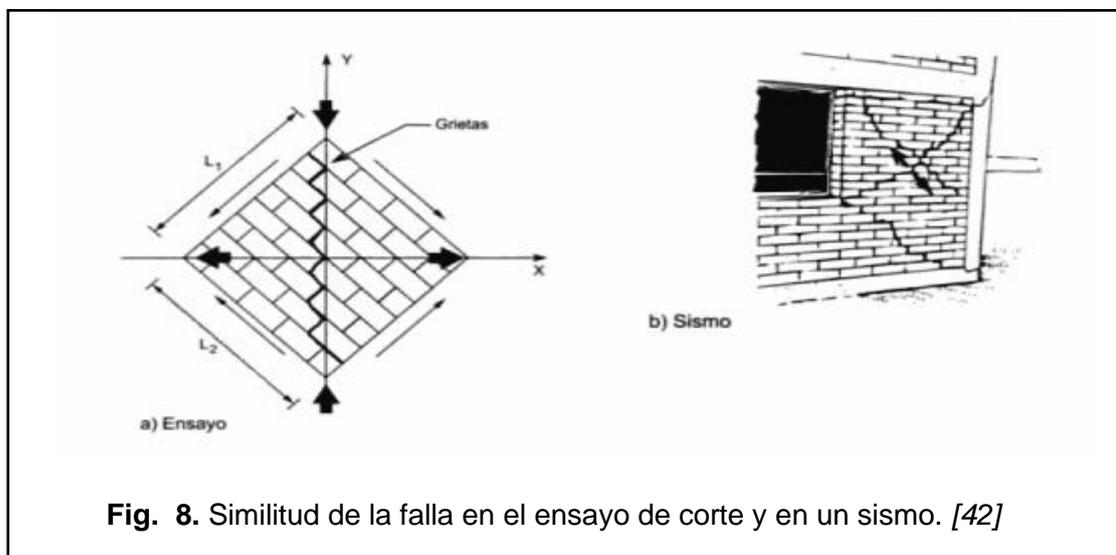
Tabla III
Resistencia característica de la albañilería

Resistencias Características De La Albañilería Mpa (kg/cm ²)				
Materia Prima	Denominación	Unidad f'_b	Pilas f'_m	Muretes v'_m
Arcilla	King Kong artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice - Cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
Concreto Bloque Tipo P	Estándar y mecano	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
		4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)

	7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

1.5.4.3. Resistencia característica al corte de la albañilería

Se trata de un murete de 0.6m y 0.8m que es colocado en un dispositivo que aplicara una carga que va a transferirse en el espécimen produciendo una concentración de esfuerzos y llevando la carga de manera uniforme hasta la superficie inferior que está en contacto con el dispositivo y así poder evitar fallas localizadas. El ensayo de esta propiedad es catalogado como el más común para conocer $v'm$, ya que la falla del murete es muy aproximada a una falla real cuando un muro de albañilería experimenta o es sometido a movimientos sísmicos, pues en estos fenómenos la fallas de los muros mayormente es por corte, muestra de ello son las apariciones de grietas en sentido horizontal y vertical, cuando el muro esta asentado con unidades huecas la probabilidad de la falla es que sea por aplastamiento [42].



1.5.5. Normativa

El investigador contempló la normativa mostrado en la Tabla N°XVIII (ver Anexo I) las cuales rigen en el país de manera vigente.

1.5.6. Definición de términos

- Arcilla: Material natural (suelo) que al ser mezclado con agua muestra su alta plasticidad que permite ser moldeable y endurecerse al ser cocida.
- Artesanal: Fabricación de productos hechos a mano o con equipamiento rudimentario siguiendo en el proceso técnicas tradicionales.
- Unidad de albañilería (ladrillo): Bloque de arcilla cocida de color rojizo usado para la construcción de albañilería.
- Albañilería: Material estructural heterogéneo y anisotrópico compuesto de unidades de ladrillo asentados con mortero [40].
- Resistencia: Propiedad de un material que hace que mantenga su forma cuando este soporta cargas encima del mismo [46].
- Secado: Proceso de exposición a temperatura ambiente o elevadas mediante el cual se elimina el agua o humedad que contiene un cuerpo [47].
- Cocción: Proceso donde un cuerpo cambia sus propiedades originales por la elevada temperatura a la que es sometida [47].
- Vidrio: Material inorgánico de gran dureza y fragilidad a la vez fabricado por el hombre, ya que en la naturaleza no se encuentra con facilidad, este material se encuentra en diferentes formas y colores, dependiendo de su composición como haya sido fundada [48].
- Triturado: Proceso de moler un cuerpo sólido para reducirlo a partículas pequeñas.
- Compresión: Repartición uniforme de cargas sobre un objeto de tal manera que estas fuerzas actúen en direcciones opuestas [46].

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

La presente es una investigación aplicada – tecnológica pues el propósito es adicionar vidrio triturado a la mezcla de arcilla para la producción de un nuevo material de construcción, buscando así un aumento significativo en sus propiedades mecánicas con fines de aportar garantía en su desenvolvimiento estructural.

La investigación está en un nivel experimental, pues se está controlando las cantidades del vidrio triturado que se adicionará en el diseño de mezcla, por ellos se plantea el siguiente diseño:

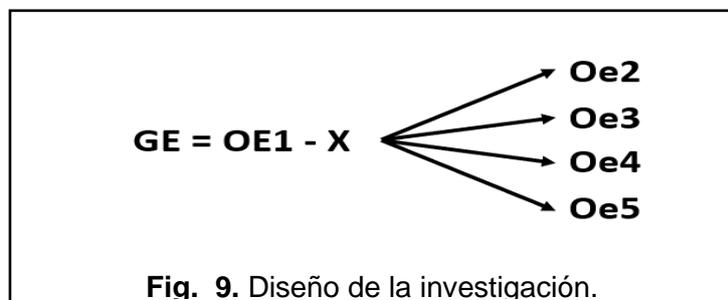


Fig. 9. Diseño de la investigación.

Donde:

GE= Grupo de estudio

Oe1= Ladrillo patrón

X= vidrio triturado

Oe2= aplicación en 5%

Oe3= aplicación en 10%

Oe4= aplicación en 15%

Oe5= aplicación en 20%

2.2. Variables y operacionalización

Tabla IV
Cuadro de operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Item	Técnica	Instrumento
Caracterización físico-mecánica de un murete elaborado con ladrillo cocido	Propiedades físicas de los materiales	Granulometría	%	Observación Revisión de documentación	Ficha técnica para la caracterización físico-mecánica de un murete elaborado con ladrillo cocido no industrializado
		Contenido de humedad	%		
		Índice de plasticidad	%		
		Contenido de sales	%		
	Diseño de muestra	Proporciones	%		
		Dosificación	Kg		
	Propiedades físicas de la unidad de albañilería	Proporciones volumétricas	cm ³		
		Alabeo	mm		
		Variación Dimensional	mm		
		Succión	%		
		Absorción	%		
	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión axial de la unidad de albañilería f'_b	MPa (kg/cm ²)		
		Resistencia a la compresión axial de la albañilería f'_b	Mpa (kg/cm ²)		
Resistencia característica de la albañilería al corte v'_m		Mpa (kg/cm ²)			

Tabla V:
Cuadro de operacionalización de variable independiente

Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Ítem	Técnica	Instrumento
Vidrio triturado	Propiedades físicas	Granulometría	%	Observación Revisión de documentación	Ficha técnica para la caracterización físico-mecánica de un murete elaborado con ladrillo cocino no industrializado

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

2.3.1. Población

Está representada por todas las unidades que durante el proceso de la investigación se van a elaborar con fines de evaluación con respecto a las propiedades físico-mecánica del ladrillo.

2.3.2. Muestra

Está compuesta por 750 unidades de albañilería, clasificadas así: 150 unidades patrón, 150 unidades con 5%, 10%, 15% y 20% de vidrio triturado en su composición.

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

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

2.4.1.1. Observación directa

“(…) observación tiene dos sentidos: la acción del investigador” donde se mira detenidamente el comportamiento o conducta de un objeto o situación luego de haber sido manipulada bajo ciertos principios, este tipo de observación también engloba a todos los datos recopilados en un conjunto de fenómenos [49].

2.4.1.2. Análisis de documentación

El análisis de documentación es la acción en el proceso de la investigación que consiste en la elaboración de fichas de recopilación de datos basado en la Norma Técnica Peruana, cuyos resultados finales serán cotejados con las normativas para su cumplimiento o denegación.

2.4.1.3. Instrumento de recolección de datos

Análisis de documentos.

Para la recopilación de datos se elaboró la ficha técnica “Caracterización físico-mecánica de un murete elaborado con ladrillo cocido no industrializado adicionado vidrio triturado” donde están plasmados todos los parámetros de cada ensayo según lo estipulado en el reglamento, los cuales se analizarán en hojas de cálculo de Excel, ver guía de observación en el Anexo II.

Instrumentos

Como instrumentos se ha considerado las fichas de observación, que vienen a ser fichas técnicas usadas y emitidas por el Laboratorio “CORPORACIÓN INCELL S.A.C”

2.5. Procedimiento de análisis de datos

2.5.1. Diagrama de flujo de procesos

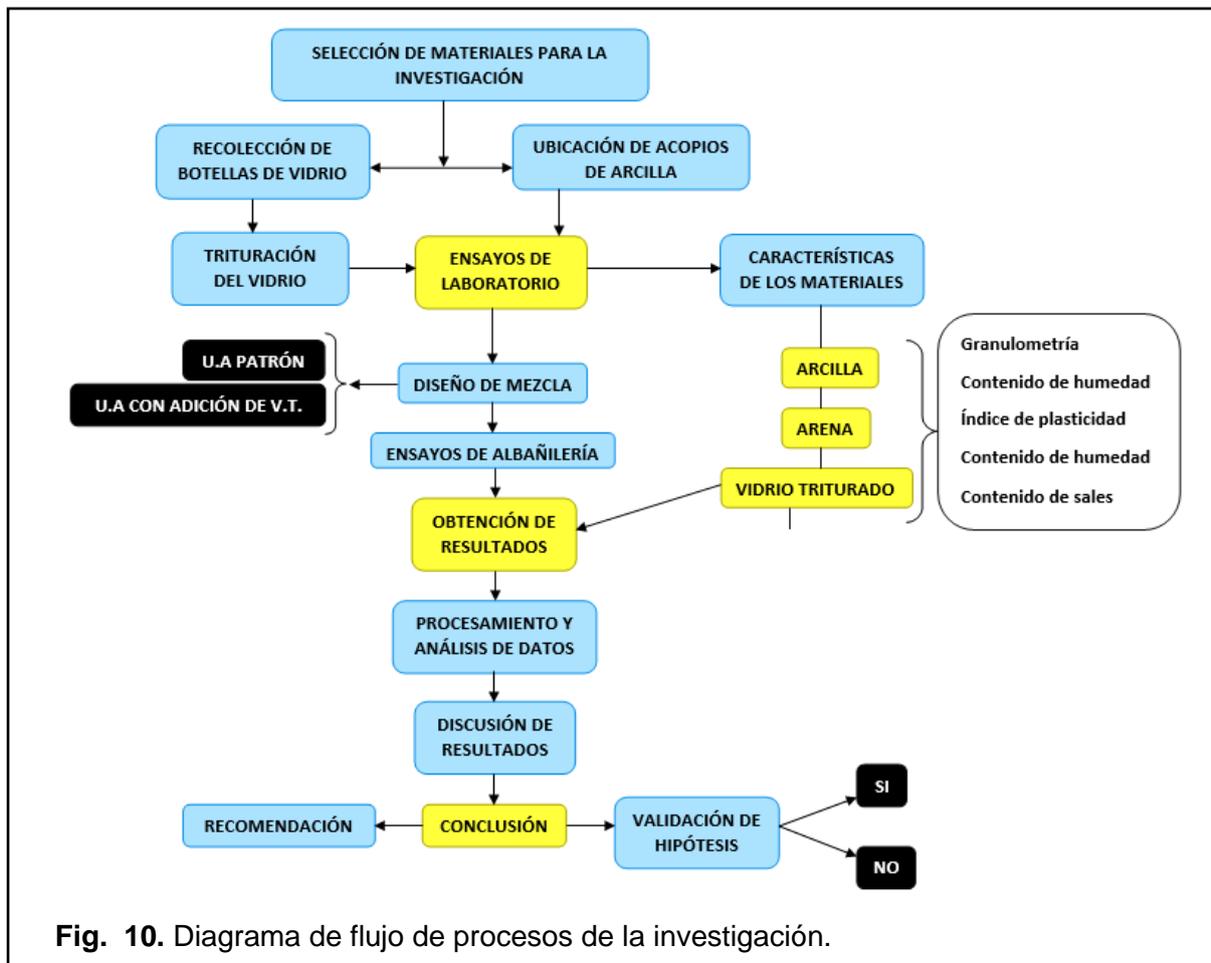


Fig. 10. Diagrama de flujo de procesos de la investigación.

2.5.2. Descripción de procesos

2.5.2.1. Extracción del material granular

Procedimiento de extracción de suelo arcilloso

En la provincia de Chiclayo existente múltiples fabricas artesanales de ladrillos, cada ladrillera cuenta con sus propios acopios de material arcilloso que tiene como procedencia los diferentes terrenos de cultivos en las afuera de la ciudad. Luego de un reconocimiento del área de estudio en las ladrilleras ubicadas en la urbanización Corazón de Jesús, distrito José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo (ver Anexo XII), se obtuvo la muestra representativa de

arcilla para realizar los ensayos respectivos para conocer sus propiedades físicas de la misma.



Así mismo para la elaboración del mortero a usar en la fabricación de los muretes fue necesario la adquisición de agregado fino, este material fue obtenido de la exploración de la cantera La Victoria ubicada en localidad de Pátapo, distrito Ferreñafe, provincia Chiclayo, departamento de Lambayeque.



Fig. 12. Recolección de arena de la cantera “La Victoria” - Pátapo.

2.5.2.2. Extracción y proceso del vidrio triturado

Procedimiento de obtención de vidrio

Primero se procedió a recolectar botellas de vidrio en las diferentes en los botaderos a cielo abierto ubicados en las afueras de la ciudad y también en las bodegas de la ciudad, todos estos elementos como parte de material desechable. Posterior a la recolección se



Fig. 13. Proceso de trituración del vidrio.

realizó la trituración para obtener un material granular con la ayuda de un molino manual, en este proceso las botellas se redujeron a partículas pequeñas de fácil manejo para el tamizado.



Fig. 14. Recolección de botellas de vidrio sódico cálcico.

2.5.2.3. Análisis granulométrico de los materiales granulares (ASTM C33-NTP 400.012)

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 400.012, mediante este ensayo se obtiene el MF para los agregados finos y tamaño máximo nominal para agregado grueso.

Herramientas y equipo

- Balanza calibrada.
- Tamices reglamentarios.
- Horno de 110°C \pm 5°C.

Procedimiento

Se inicia el proceso de ensayo con el secado de los agregados en el horno a temperatura correspondiente, después de 24 horas se retira del horno. Se ordena los tamices de mayor a menor según las dimensiones de las aberturas de cada tamiz, posterior a ello se empieza a vaciar todo el material paulatinamente y luego se agitan los tamices para ayudar a pasar las partículas obstruidas, finalmente se deposita cada retenido en los diferentes tamices en taras para ser pesados, una vez tomado estos datos se procesa en gabinete.



Fig. 15. Análisis de ensayo de granulometría de la arcilla, arena y vidrio triturado.

2.5.2.4. Peso específico relativo

Reglamentación

Este ensayo obedece a la Norma Técnica Peruana 400.022, mediante este ensayo se obtiene el peso específico seco de los agregados finos.

Herramientas y equipo

- Balanza calibrada.
- Picnómetro (500cm³)
- Molde y barra compactadora
- Horno de 110°C ±5°C.

Procedimiento

Se toma el material acumulado en la malla N°4 para luego liberar de impurezas mediante un lavado, esta muestra posteriormente se seca en el horno. Inmediatamente

después de retirarlo del horno se satura con agua a temperatura ambiente por 24 horas. Pasado este tiempo se retira el líquido del recipiente y se procedió a secar superficialmente la muestra para luego tomar su peso húmedo, después nuevamente se introduce esta muestra al horno para obtener su peso seco.

Cálculo

- Peso específico de masa (Pem)

$$Pem = \frac{A}{(B + S - C)}$$

Ecuación 6: Peso específico de masa

- Peso específico saturado superficialmente (PeSSS)

$$Pem = \frac{S}{(B + S - C)}$$

Ecuación 5: Peso específico saturado superficialmente

- Peso específico aparente (Pea)

$$Pem = \frac{A}{(B + A - C)}$$

Ecuación 4: Peso específico aparente

Donde:

A= Masa de la porción seca al horno (gr).

B= Masa de pienómetro| llenado de agua hasta la marca calibrada (gr).

C= Masa del pienómetro lleno de la porción (arena) con agua hasta la marca de calibración (gr).

R1= Lectura inicial de nivel de agua en un matraz de Le Charlier (ml).

R2= Lectura final de agua en un matraz de Le Charlie (ml).

S= Masa de la porción saturada superficialmente seca (gr).

S1=Masa de la porción saturada superficialmente seca (gr).

Contenido de humedad

Reglamentación

Este ensayo obedece a la Norma Técnica Peruana 339.185 o ASTM C566, mediante este ensayo se obtiene la humedad alojada en el material en estudio.

Herramientas y equipo

- Balanza calibrada.
- Recipiente o tara, cucharón.
- Horno de 110°C ±5°C.

Procedimiento

Se toma el peso (kg) del material en estudio a temperatura ambiente, luego esta muestra será introducida en el horno para ser secado, la temperatura será de 100° ± 5°C para alcanzar una masa constante de la misma, alcanzado este estado del material se retira del horno y luego de ser retirado se de dejar reposar mientras se va enfriando para su fácil manipulación y tomar el peso seco del material en estudio.

Cálculo

$$w\% = \frac{P_w}{P_s} * 100$$

Ecuación 7: Contenido de humedad

Dónde:

P_w = Peso húmedo

P_s = Peso seco



Fig. 16. Ensayo de contenido de humedad de la arcilla y arena.

2.5.2.5. Índice de plasticidad

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 339.129, mediante este ensayo se mide la reacción de las arcillas al hinchamiento.

Herramientas y equipo para límite líquido

- Recipiente o tara, cucharón.
- Horno de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Plancha de vidrio

Herramientas y equipo para límite plástico

- Balanza calibrada.
- Copa de Casagrande
- Acanalador
- Recipiente o tara, cucharón.
- Horno de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Procedimiento para el límite plástico

Se sustrae una proporción del material granular pasante por la malla N°40, el cual se irá humedeciendo con agua hasta alcanzar una masa consistente de fácil manipulación. Con una porción de esta masa se forman rollitos deslizando las palmas de la mano contra una superficie vidriada, estos rollitos deberán alcanzar un diámetro de 3mm. La manipulación de los rollitos termina cuando empiezan a fisurarse, continuación a ello se lleva el rollito fisurado al horno, sin antes haber tomado su peso.

Procedimiento para el límite líquido

De la mezcla preparada para el ensayo anterior se extrae una porción y se coloca una porción generosa en la cuchara de la Copa de Casagrande, seguido de ello se toma el acanalador y se traza un surco de un ancho de 1cm por la mitad de la cuchara, a continuación, se manipula a la manija del instrumento para aplicar golpes a la cuchara e inspeccionar con cuántos de estos el surco formado se va cerrando y las secciones divididas se juntan nuevamente. Para conocer qué cantidad de agua es necesario para que la muestra pase por un proceso de secado en el horno para encontrar la diferencia de los pesos antes y después del secado

Cálculo

$$I_p = LL - LP$$

Ecuación 8 Índice de plasticidad

Donde:

I_p : es el índice de plasticidad

LL: es el límite líquido

LP: es el límite plástico

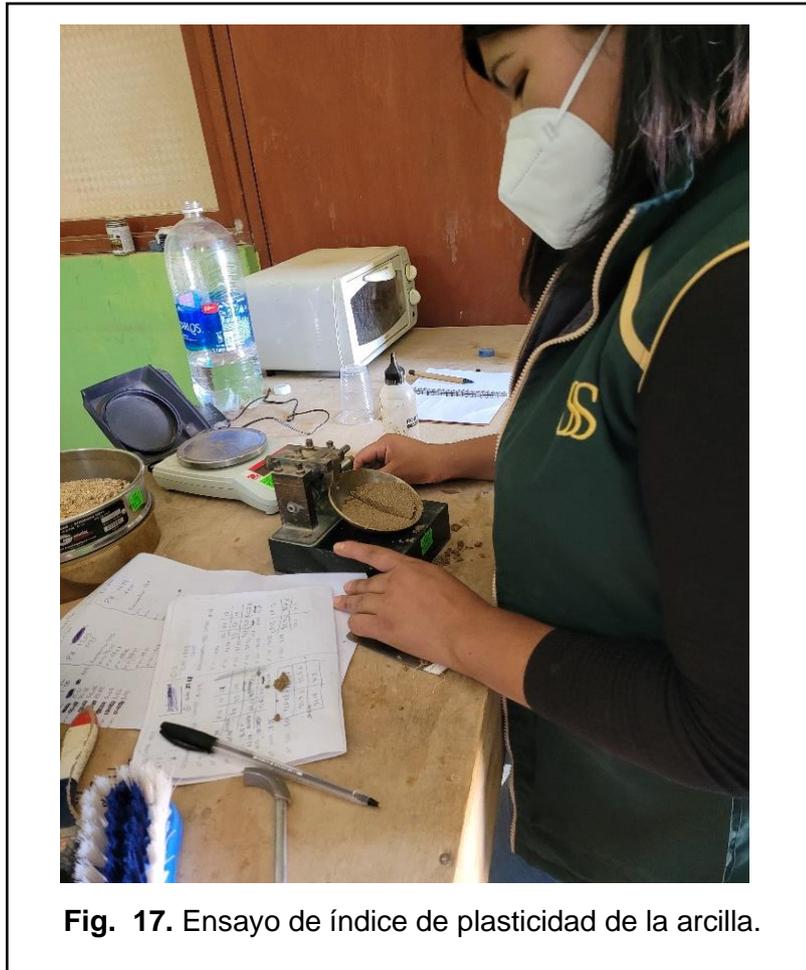


Fig. 17. Ensayo de índice de plasticidad de la arcilla.

2.5.2.6. Contenido de sales solubles totales en suelos y agua subterránea

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 339.152, mediante este ensayo se obtiene el porcentaje de sales contenidas en el material en estudio.

Herramientas y equipo

- Balanza calibrada.
- Pirex
- Recipiente o tara, cucharón.
- Botella de vidrio

Procedimiento

Se toma una muestra de 50 gr de la arcilla y se vierte dentro una botella, a continuación, se agrega 250 ml de agua destilada y se procede a verter el agua en la botella con el fin de

que las sales contenidas en la arcilla se diluyan, este proceso dura 20 minutos aproximadamente, pasado este tiempo se deja la botella en reposo hasta que la arcilla se asiente en el fondo de la botella. La solución transparente será filtrada hasta llegar a su transparencia, para luego evaporarlo en un horno donde va permanecer por 24 horas dando como resultado final cristales de sal.

Cálculo

$$SS = \frac{(m) * 1000000}{E} * D$$

Ecuación 9 Contenido de sales solubles totales

Donde:

SS: contenido de sales solubles, en ppm (mg/kg)

m: peso del residuo de sales (gr)

E: volumen de la solución tomada (ml)

D: relación de la mezcla suelo - agua destilada



Fig. 18. Ensayo de contenido de sales solubles de la arcilla y arena.

2.5.2.7. Proceso de fabricación de las unidades de albañilería

En las bibliografías consultadas no se encontró un proceso de diseño de mezcla establecido para la fabricación de U.A., pues los artesanos se basan en métodos empíricos para lograr obtener una mezcla trabajable. Por ello es que en la investigación para definir un diseño de mezcla óptimo se tomó como base proporciones de investigaciones [26] y [25], de las cuales se realizó numerosas pruebas (ver Anexo V) método que también fue usada por en su investigación [47], con diferentes proporciones de material con el fin de adquirir una mezcla adecuada que permita ser moldeada y desmoldeada con facilidad.

Se empezó con la dosificación de la arcilla, la cual será colocada sobre un manto de polipropileno con el fin de conservar la humedad para el proceso de putrefacción de la mezcla y del agua que se añadirá más adelante. Cuando la arcilla este húmeda se protegerá como una envoltura con el manto de polipropileno por 24 horas, con la finalidad de que la humedad penetre a todas las partículas de arcilla.

Pasada las 24 horas se retira la envoltura de la mezcla y con la ayuda de una palada se procede a mezclar y deshacer los grumos grandes de la arcilla, y en paralelo se va añadiendo arena, esta adición con el objetivo de reducir la plasticidad de la arcilla.

Cuando se tenga la mezcla lista, se coloca en el molde de madera previamente remojado y humedecido para que la masa no se adhiera a las paredes y sea fácil de desmoldear. Las U.A. crudas serán colocadas en la intemperie para ser secadas, este proceso toma 7 días, en este periodo las U.A. se irán volteando para uniformizar el secado. Cuando las U.A. estén secas son llevadas al horno donde son apiladas, para su proceso de cocción por 48 horas a una temperatura entre 900° y 1200° grados. Luego se dejar enfriar con 24 horas para poder ser manipularlos y transportados para su correspondiente uso.



Fig. 19. Proceso de fabricación de las unidades de albañilería.

Tabla VI
Diseño de mezcla patrón para la fabricación de la U.A.

PRUEBA	PROPORCIONES			DOSIFICACIÓN			PORCENTAJE (%)			PESO CRUDO U.A.	MEZCLA
	Arcilla	Arena	Agua	Arcilla	Arena	Agua	Arcilla	Arena	Agua		
M-9	4.000 kg	0.500 kg	0.550 lt	1.00	0.10	0.550 lt	79.21	9.90	10.89	5.050 kg	Seca
M-10	4.000 kg	0.510 kg	0.565 lt	1.00	0.10	0.565 lt	78.82	10.05	11.13	5.075 kg	Seca
M-11	4.100 kg	0.550 kg	0.567 lt	1.00	0.11	0.567 lt	78.59	10.54	10.87	5.217 kg	Seca
M-12	4.150 kg	0.580 kg	0.570 lt	1.00	0.11	0.570 lt	78.30	10.94	10.75	5.300 kg	Fluida
M-13	3.820 kg	0.500 kg	0.506 lt	1.00	0.10	0.506 lt	79.15	10.36	10.49	4.826 kg	Óptima
M-14	3.820 kg	0.485 kg	0.450 lt	1.00	0.10	0.450 lt	80.34	10.20	9.46	4.755 kg	Seca
M-15	3.820 kg	0.460 kg	0.430 lt	1.00	0.10	0.430 lt	81.10	9.77	9.13	4.710 kg	Fluida

2.5.2.8. Alabeo

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 399.613, mediante este ensayo se mide la concavidad y convexidad de los vacíos en las superficies de la unidad de albañilería.

Herramientas y equipo

- Regla milimetrada
- Cuña milimetrada

Procedimiento

Se clasifican las U.A. que serán usadas para el ensayo y se colocan sobre una superficie plana, luego se coloca la regla en sentido diagonal de esquina a esquina en la cara superior de la U.A, y se procede a inspeccionar el espaciamiento que queda entre la regla y la superficie de la U.A, una vez identificados estos espaciamientos se mide introduciendo la cuña milimétrica en el espacio y se dará lectura a dicha medida.

Cálculo

El resultado final estará definido por el promedio de las medidas tomadas tanto para concavidad y convexidad.

2.5.2.9. Variación dimensional

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 399.613, mediante este ensayo se mide la irregularidad en sus dimensiones de la U.A.

Herramientas y equipo

- Regla milimetrada

Procedimiento

Se clasifican las unidades de albañilería que serán sometidas al ensayo y se colocan sobre una superficie plana, luego con la ayuda de la regla milimétrica se procede a tomar las medidas de la U.A. de las alturas, ancho y largo.

Cálculo

El resultado final estará definido por la de desviación estándar de los resultados obtenidos.

$$V\% = \frac{DE - DP}{D} * 100$$

Ecuación 10 Variación dimensional

Donde:

V: es la variación de dimensiones en porcentaje

DE: dimensión especificada en milímetros

DP: medida promedio de cada dimensión en milímetros



Fig. 20. Ensayo de variación dimensional de las U.A.

2.5.2.10. Succión

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 339.613, mediante este ensayo se mide la cantidad de agua que la U.A absorbe del mortero.

Herramientas y equipo

- Horno de 110°C +-5°C.
- Franela
- Balanza calibrada.

Procedimiento

Para realizar el ensayo la muestra a usar serán de 5 U.A. enteras, las cuales serán secadas al horno con un temperatura de 100 °C a 115 °C durante 24 horas o secado al aire con una temperatura de interperie de 24°C ± 8°C por un lapso de cuatro horas, para ambos casos se deberá registrar el peso de la muestra dos veces sucesivas en intervalos de dos horas, luego se procederá a tomar las medidas (ancho y longitud) de la cara que entraráa en contanto con el agua; sobre una bandeja metálica con la base perfectamente nivelada se colocará las varillas de apoyo y sobre estas la unidad de albañilería, luego se agregará agua hasta que alcance una altura de 3 milímetros ± 0.25 milímetros sobre los soportes por un tiempo de 1 minuto ± 1 segundo, durante este tiempo se deberá matener el nivel del agua inicial de ser necesario se agregará sin salpicar, una vez culminado el tiempo se retira la muestra y durante los 10 segundos posteriores se secarán superficialmente con un trapo húmedo para ser pesado dentro de los 2 minutos siguientes.

Cálculo

$$Succión = \frac{(P_m + P_s) * 200}{A}$$

Ecuación 11 Cálculo de succión

Donde:

P_m : es el peso de la muestra húmeda (después de secar con el trapo)

P_s : es el peso de la muestra seca (antes de colocar en la bandeja)

A: es el área de la cara que hace contacto con el agua



Fig. 21. Ensayo de succión de la U.A.

2.5.2.11. Absorción

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 399.613, mediante este ensayo se mide el traspaso del agua desde el exterior a la U.A.

Herramientas y equipo

- Horno de 110°C \pm 5°C.
- Bandeja metálica
- Varillas de acero
- Franela
- Balanza calibrada.

Procedimiento

Para realizar el ensayo la muestra a usar serán de 5 U.A. enteras, las cuales serán secadas al horno con un temperatura de 100 °C a 115 °C durante 24 horas o secado al aire con una temperatura de 24°C ± 8°C por un lapso de cuatro horas, para ambos casos se deberá tomar el peso dos veces sucesivas con intervalos de dos horas; las muestras serán sumergidas durante 24 horas en agua potable totalmente limpia a una temperatura entre 15°C a 31°C, cumplido el tiempo recomendado se retiran las muestras de la poza y se secarán superficialmente con un paño para luego ser pesadas, una vez obtenidos los pesos se reemplaza los valores en la siguiente fórmula para obtener la absorción:

Cálculo

$$\text{Absorción}\% = \frac{(W_s - W_d)}{W_d} * 100$$

Ecuación 12 Cálculo de absorción

Donde:

W_d : es el peso de la U.A seca

W_s : es el peso de la U.A saturada



Fig. 22. Ensayo de absorción de las U.A.

2.5.2.12. Resistencia a la compresión axial de la unidad de albañilería

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 399.613, mediante este ensayo se mide la capacidad de la U.A para resistir cierta carga.

Herramientas y equipo

- Espátula
- Cucharón
- Amoladora
- Regla milimetrada
- Máquina de ensayo

Procedimiento

La muestra estará formada por mitades de U.A. secas, en caso de que estos tengan irregularidad en sus caras se procede a rellenar con una pasta a base de cemento Portland y agua, se dejará que las muestra pasen por el proceso de endurecimiento por 24 horas, posterior a ello se preparará una pasta de yeso para recubrir las muestras asegurandose de que las caras sean aproximadamente paralelas; para el procedimiento del ensayo ubicamos la cara inferior del espécimen asegurandose que la cara inferior coincida con la cara de la máquina, cuando la máquina entre en funcionamiento el vástago irá descendiendo hasta estar en contacto con la parte superior del espécimen para luego aplicar la carga de manera incrementativa con una velocidad no mayor a 1.27 mm/min, finalmente la fórmula para calcular el $f'b$ es la siguiente:

Cálculo

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

Ecuación 13 Resistencia a la compresión axial del ladrillo

Donde:

$f'b$: es la resistencia a la compresión axial del ladrillo en kg/cm²

P: es la carga en kilogramos que aplica la máquina

A: es el promedio de las áreas brutas superior e inferior del espécimen en cm²



Fig. 23. Ensayo de la resistencia a la compresión axial de la U.A.

2.5.2.13. Resistencia a la compresión axial de la albañilería

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 399.605, mediante este ensayo se mide el esfuerzo y la deformación de la falla de sufre la albañilería.

Herramientas y equipo

- Espátula
- Cucharón
- Amoladora
- Regla milimetrada
- Máquina de ensayo

Procedimiento

Para construir las pilas se deberán usar unidades enteras, las cuales serán asentadas una sobre otra donde la superficie base este correctamente nivelada y libre de humedad, se deberá controlar el alineamiento horizontal y vertical tratando de mantener como junta un espesor uniforme entre los ladrillos, si las unidades presentan pestañas que sobresalgan se deberán de cortar con una sierra antes de ser asentadas, es importante asegurar que el mortero colocado ocupe todas las caras del ladrillo, incluso las almas interiores en caso de tratarse de unidades huecas, así mismo las altura mínima de los prisma serán de dos veces la altura de la unidad con respecto al espesor, por lo tanto la relación recomendable será entre 1.3 y 5,, una vez construidos los prismas se almacenará en un ambiente fresco a temperatura ambiente donde no se produzcan variaciones térmicas pronunciadas, el transporte de las pilas deberán hacerse con mucho cuidado previniendo sacudidas, rebote o vuelco, para la toma de mediciones de las pilas se deberá tomar el largo y el ancho de los bordes de las caras superiores e inferiores, para la altura de tomará desde el centro de cada cara, estas medidas se promediarán y se obtendrá una por cada lado; el ensayo en la máquina de compresión se realizará a los 14 y 28 días de edad, antes de colocarlos en la máquina se tiene que limpiar las superficies superiores e inferiores del espécimen y los platos de carga sobre las cuales se colocarán alineando los ejes centroidales de las pilas y la máquina de ensayo y luego el vástago irá descendiendo hasta estar chocar con la cara superior de la pila para luego aplicar progresivamente la carga con una velocidad uniforme sin producir impactos; finalmente los datos recopilados se reemplazaran en la siguiente fórmula para encontrar la f'm es la siguiente:

Cálculo

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

Ecuación 14 Resistencia a la compresión axial de la albañilería

Donde:

F'_{b} : es la resistencia a la compresión axial del ladrillo en kg/cm^2

P: es la carga en kilogramos que aplica la máquina

A: es el promedio de las áreas brutas superior e inferior del espécimen en cm^2



Fig. 24. Ensayo de la resistencia a la compresión axial de la albañilería.

2.5.2.14. Resistencia a la compresión diagonal en murete de albañilería

Reglamentación

Este ensayo obedece a la NTP 339.621, mediante este ensayo se mide la resistencia a la tracción diagonal de la albañilería.

Herramientas y equipo

- Espátula
- Cucharon

- Amoladora
- Regla milimetrada
- Wincha
- Máquina de ensayo

Procedimiento

Para la fabricación de los muretes de dimensiones de 60cm x 60cm se requirió U.A. enteras, las cuales fueron asentadas por hiladas y pegadas con mortero, una vez terminado de asentar las U.A. se dejó en reposo por un tiempo de 7 días sin moverlos de su lugar a una temperatura ambiente, posterior a ello se irá curando por un periodo de 28 días, que es el tiempo aproximado en el cual alcanzará su resistencia máxima. Para la ejecución del ensayo se ubica las escuadras de la máquina de ensayo en el centro, luego se coloca el murete encajando las esquinas en las escuadras orientadas, las cuales de irán graduando para asegurar la estabilidad de murete, una vez ajustado los controles del equipo se aplica la carga con una velocidad conveniente hasta alcanzar la mitad, de ahí en adelante se irá aplicando la carga a una velocidad constante de 1.00 Tn/min aproximadamente.

Cálculo

$$v_m = \frac{0,707 * P}{A_b}$$

Ecuación 15 Esfuerzo cortante sobre el área bruta

Donde:

v_m : esfuerzo cortante sobre el área bruta, en MPa.

P: es la carga de rotura aplicada indicada por la máquina en newton.

A_b : área bruta del espécimen, en mm^2 .

$$A_b = \frac{1 + h}{2} * t$$

Ecuación 16 Área bruta del espécimen



Fig. 25. Ensayo de la resistencia a la compresión diagonal de muretes.

2.6. Criterios éticos

Para la recopilación de datos se contará con los equipos y/o instrumentos calibrados y actualizados para garantizar la correcta toma de medida en cada ensayo, respetando los procedimientos indicados en la norma técnica peruana para que la investigación sirva de aporte a futuros investigadores sin dejar de reconocer el esfuerzo del investigador evitando así el plagio.

2.7. Criterios de rigor científico

Para afianzar la confiabilidad, veracidad y precisión en los resultados, ante esta medida se recurrió a la consultoría de los respectivos profesionales especialistas para el análisis correcto e interpretación adecuada del instrumento de investigación elaborado, luego

el instrumento se aplicó en el trabajo de campo y gabinete haciendo la recopilación con el debido cuidado y coherencia para así poder evitar ambigüedad en los resultados finales.

Los diseños de mezclas para la fabricación de la unidad de albañilería se realizaron en el laboratorio de Ensayo de Materiales INCCEL, ubicado en el distrito de San José, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Para la recolección de datos se usó los instrumentos correspondientes detallados líneas arriba, llevando el orden de los ensayos mencionados en el diagrama de flujo. El análisis de los resultados obtenidos se constató mediante distribución de frecuencias, y mostrados a través de la elaboración de gráficos e histogramas.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Resultado del objetivo N°1

- Identificar las propiedades físicas de la arcilla y el vidrio triturado.

3.1.1.1. Granulometría (NTP 400.102)

a) Análisis granulométrico de la arcilla

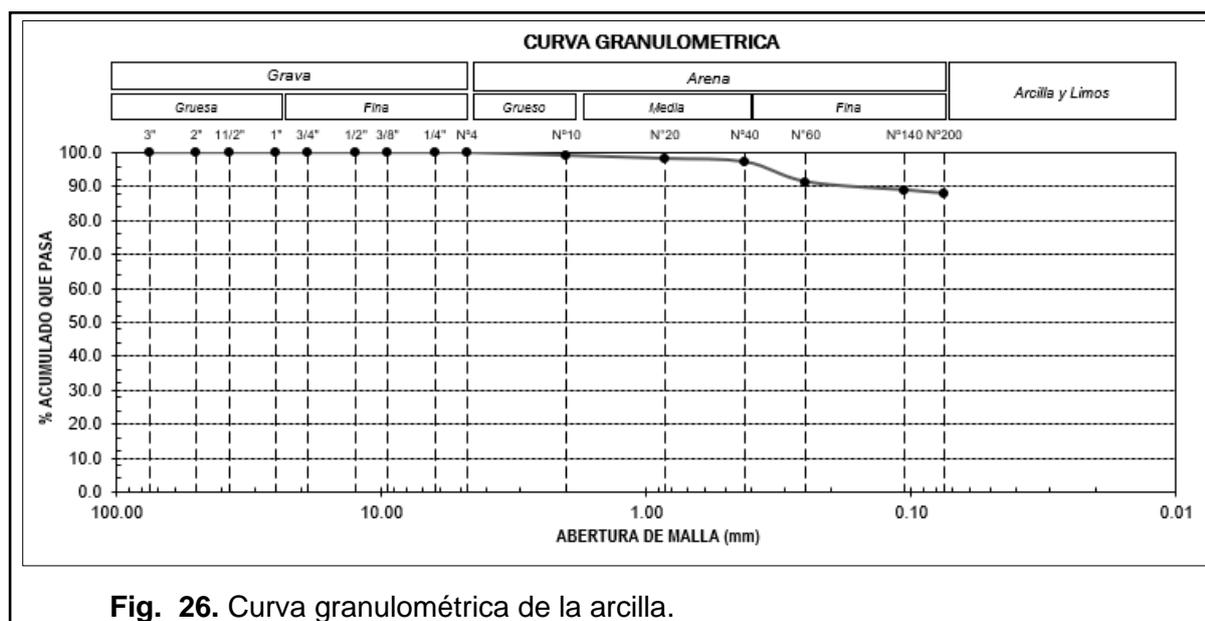


Fig. 26. Curva granulométrica de la arcilla.

En la **Figura 26** se muestra la curva granulométrica que se forma ubicando el resultado de los porcentajes de material retenido en los diferentes tamices, de aquí podemos concluir que el MF de la arcilla es 0.3.

b) Análisis granulométrico de la arena fina

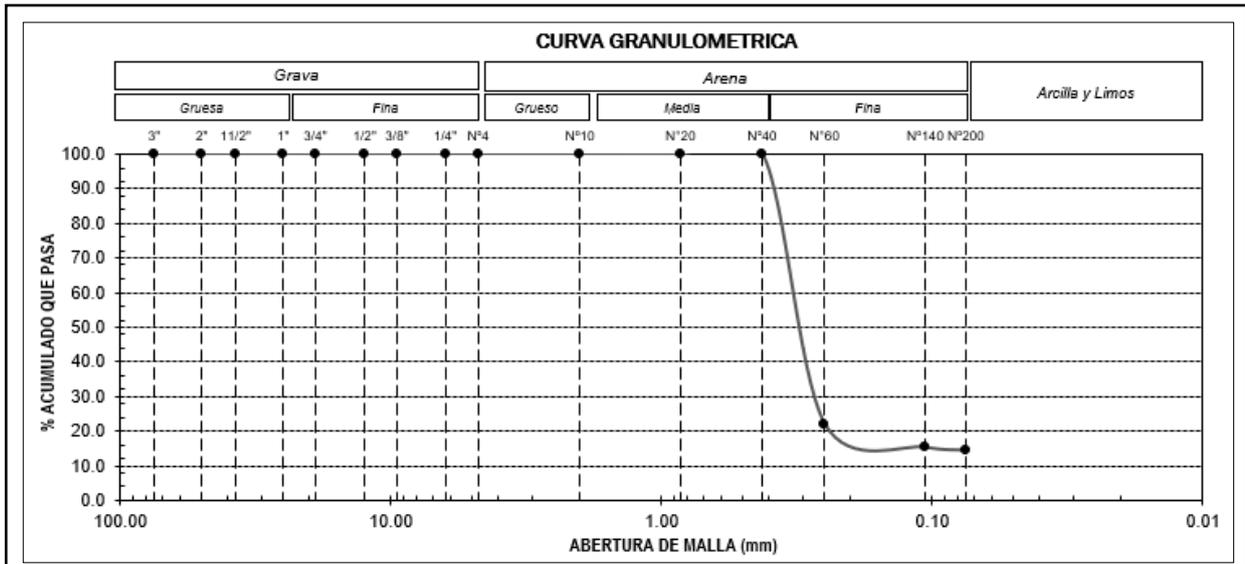


Fig. 27. Curva granulométrica de la arena fina.

En la **Figura 27** se muestra la curva granulométrica que se forma ubicando el resultado de los porcentajes de material retenido en los diferentes tamices, de aquí podemos concluir que el MF de la arena fina es 1.7.

c) Análisis granulométrico del vidrio

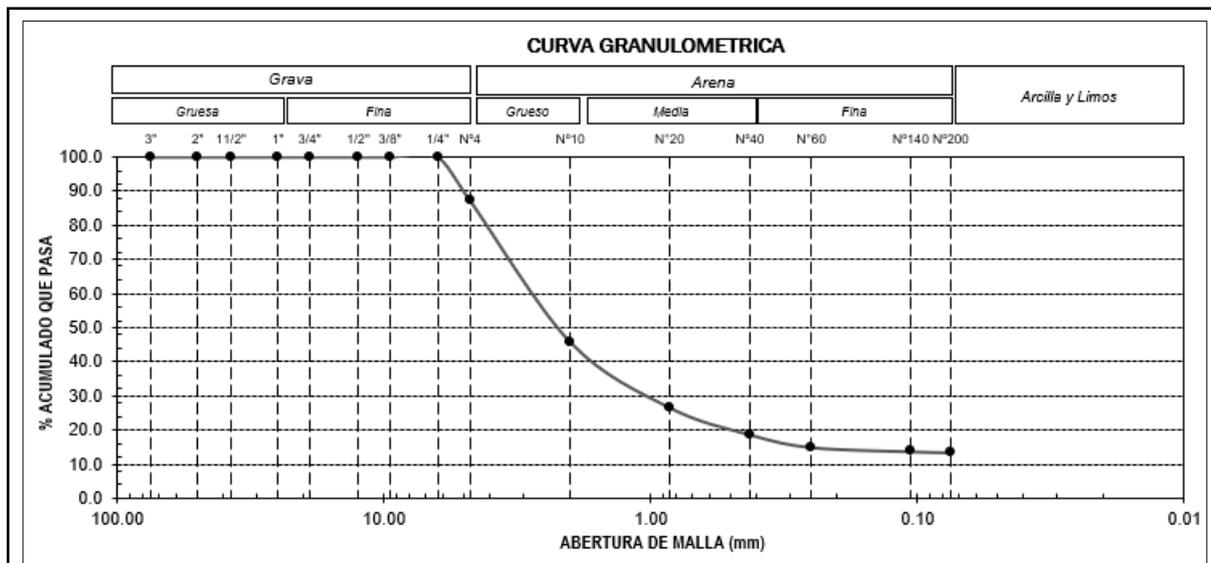
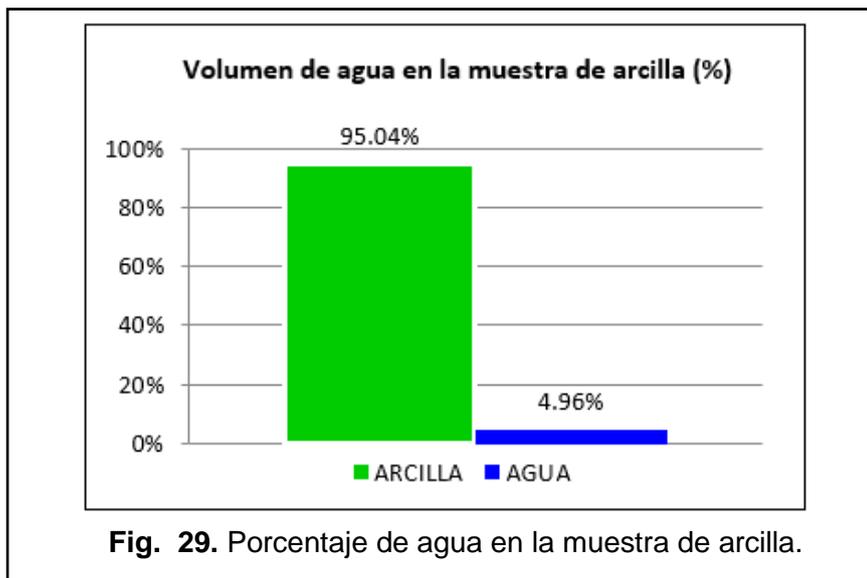


Fig. 28. Curva granulométrica del vidrio triturado.

En la **Figura 28** se muestra la curva granulométrica que se forma ubicando el resultado de los porcentajes de material retenido en los diferentes tamices, de aquí podemos concluir que el MF del vidrio triturado es 3.9.

3.1.1.2. Contenido de humedad (NTP 339.129)

a) Contenido de humedad de la arcilla



La muestra de la arena sometida al ensayo de contenido de humedad arrojó un porcentaje humedad de 4.96%.

b) Contenido de humedad de la arena

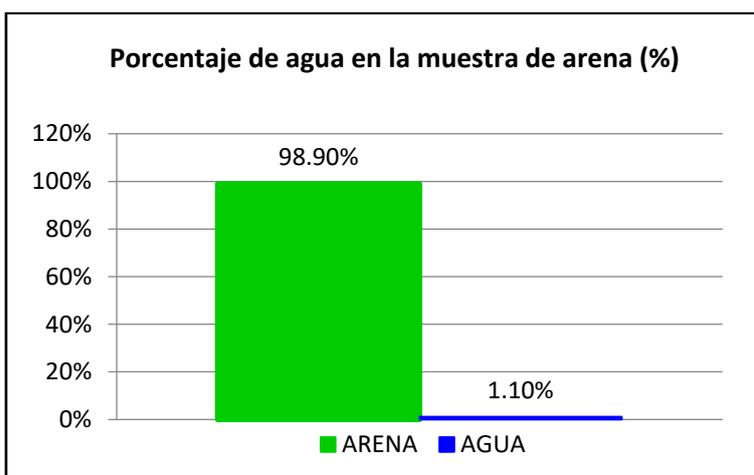


Fig. 30. Porcentaje de agua en la muestra de arena.

La muestra de la arena sometida al ensayo de contenido de humedad arrojó un porcentaje humedad de 1.10%.

c) Contenido de humedad del vidrio triturado

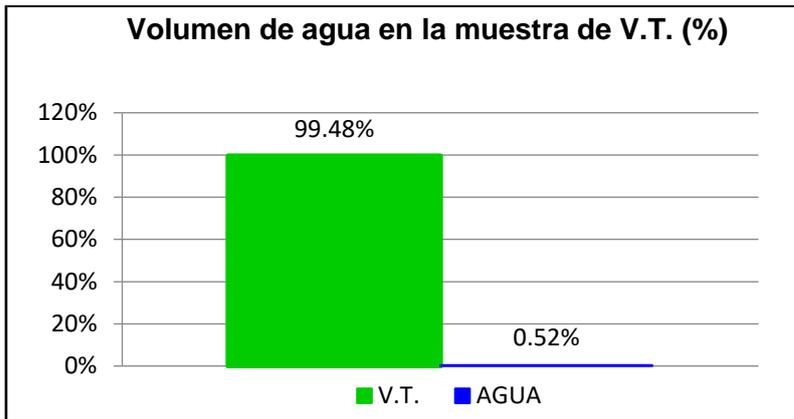


Fig. 31. Porcentaje de agua en la muestra de V.T.

La muestra de la arena sometida al ensayo de contenido de humedad arrojó un porcentaje humedad de 0.52%.

3.1.1.3. Peso específico relativo (NTP 339.131)

El peso específico de los materiales se determinó bajo el seguimiento de la NTP 339.131, de este ensayo se obtuvo el siguiente resultado.

a) Peso específico de la arcilla

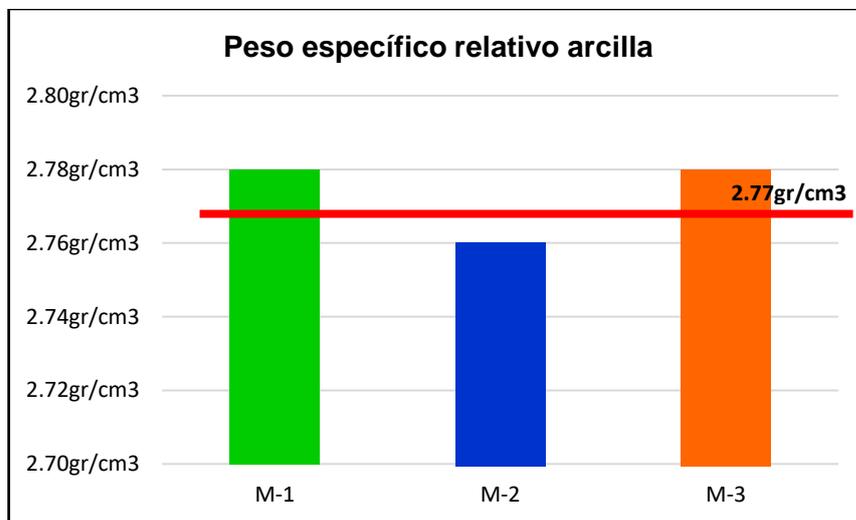


Fig. 32. Peso específico relativo de la arcilla.

De las tres muestras trabajadas se obtuvo un promedio de 2.77 gr/cm³ el cual se encuentra dentro de rango de peso específico de arcillas 2.70–2.80 gr/cm³.

b) Peso específico de la arena fina



Fig. 33. Peso específico relativo de la arena.

De las tres muestras trabajadas se obtuvo un promedio de 2.68 gr/cm³ el cual se encuentra dentro de rango de peso específico de la arena 2.65 – 2.70 gr/cm³.

c) Peso específico del vidrio triturado

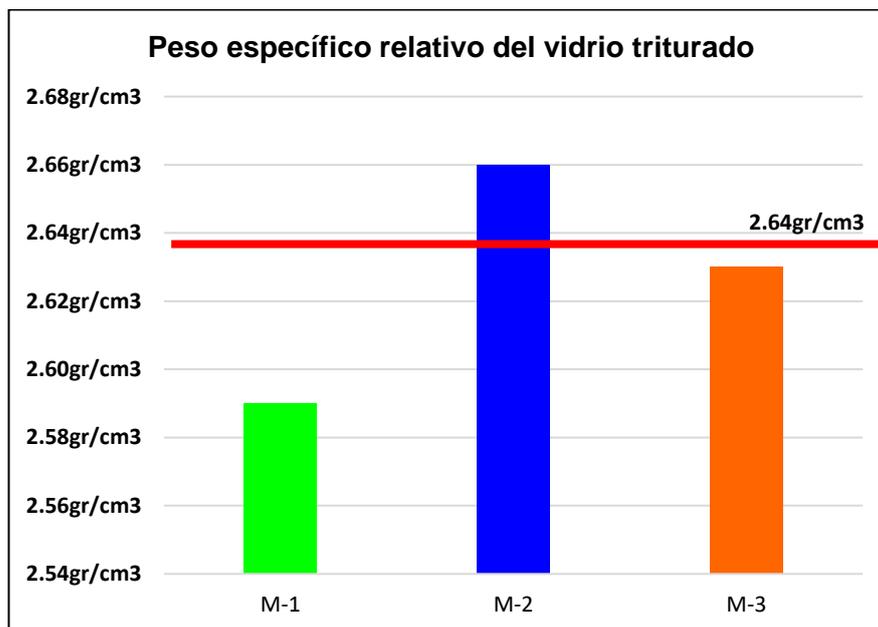


Fig. 34. Peso específico relativo del vidrio triturado.

De las tres muestras trabajadas se obtuvo un promedio de 2.64 gr/cm³.

3.1.1.4. Índice de plasticidad (NTP 339.129)

a) Índice de plasticidad de la arcilla

Tabla VII:
Resultados obtenidos del ensayo de límite líquido.

DATOS DE ENSAYO	LÍMITE LÍQUIDO		
	C-01	C-03	C-11
Nº TARRO	C-01	C-03	C-11
Nº DE GOLPES	33	25	12
TARRO+SUELO HUMEDO	41.23	40.40	40.12
TARRO+SUELO SECO	36.07	35.00	34.12
AGUA	5.16	5.40	6.00
PESO DEL TARRO	14.18	14.11	13.95
PESO DEL SUELO SECO	21.89	20.89	20.17
% DE HUMEDAD	23.57%	25.85%	29.75%

Tabla VIII:
Resultados obtenidos del ensayo de límite plástico.

DATOS DE ENSAYO	LÍMITE PLÁSTICO		
	LP-05	LP-19	PROM.
Nº TARRO	LP-05	LP-19	PROM.
TARRO+SUELO HUMEDO	30.92	31.40	31.16
TARRO+SUELO SECO	30.67	30.99	30.83
AGUA	0.25	0.41	0.33
PESO DEL TARRO	28.83	28.32	28.58
PESO DEL SUELO SECO	1.84	2.67	2.26
% DE HUMEDAD	13.59%	15.36%	14.47%

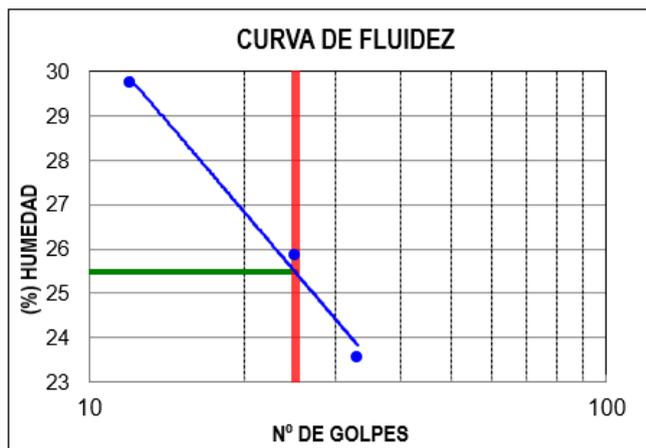


Fig. 35. Curva de fluidez de la arcilla.

El LL obtenido de la arcilla fue 25 y el LP fue 14, de estos resultados se calculó el IP resultando un valor de 11, bajo este valor se identifica al material como CL-arcilla inorgánica de baja plasticidad.

3.1.1.5. Contenido de sales solubles totales en suelos (NTP 339.152)

También se determinó el contenido de sales de la arcilla y la arena a usar en la fabricación de ladrillo de arcilla incorporando vidrio triturado.

a) Contenido de sales solubles de la arcilla



Fig. 36: Contenido de sales solubles en la arcilla

El porcentaje de sales encontradas en la arcilla es de 0.17% en el peso.

b) Contenido de sales solubles de la arena



Fig. 37: Contenido de sales solubles en la arena

El porcentaje de sales encontradas en la arcilla es de 0.14% en el peso.

3.1.2. Resultado del objetivo N°2.

Se obtuvo como una mezcla de diseño óptima para la U.A. patrón las proporciones 1 arcilla, 0.10 arena y 0.506 lt de agua. Del diseño de mezcla antes mencionado de realizaron nuevo mezclas con la incorporación del V.T. obteniendo las siguientes dosificaciones.

- U.A. con incorporación de 05% de V.T.
1 arcilla, 0.03 arena, 0.05 V.T., 0.730 lt agua
- U.A. con incorporación de 10% de V.T.
1 arcilla, 0.07 arena, 0.10 V.T., 0.485 lt agua
- U.A. con incorporación de 15% de V.T.
1 arcilla, 0.06 arena, 0.15 V.T., 0.490 lt agua
- U.A. con incorporación de 20% de V.T.
1 arcilla, 0.059 arena, 0.20 V.T., 0.490 lt agua

3.1.3. Resultado del objetivo N°3.

3.1.3.1. Alabeo (NTP 399.613)

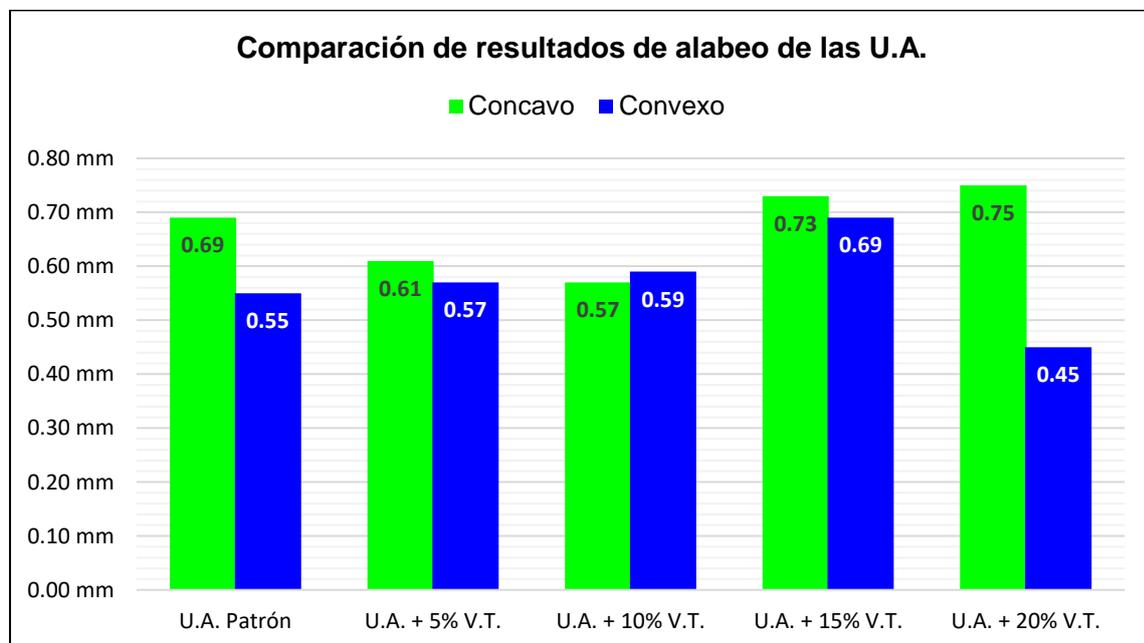


Fig. 38. Comparación de resultados de alabeo de las U.A.

La unidad de albañilería patrón presenta una concavidad de 0.69mm y una convexidad de 0.55mm. Estos valores están dentro del rango establecido en la norma NTP 399.613 cumpliendo con el valor máximo de 10mm.

La U.A. con incorporación de 5% de V.T. presenta una concavidad de 0.61mm y una convexidad de 0.57mm. Estos valores están dentro del rango establecido en la norma NTP 399.613 cumpliendo con el valor máximo de 10mm.

La U.A. con incorporación de 10% de V.T. presenta una concavidad de 0.57mm y una convexidad de 0.59mm. Estos valores están dentro del rango establecido en la norma NTP 399.613 cumpliendo con el valor máximo de 10mm.

La U.A. con incorporación de 15% de V.T. presenta una concavidad de 0.73mm y una convexidad de 0.69mm. Estos valores están dentro del rango establecido en la norma NTP 399.613 cumpliendo con el valor máximo de 10mm.

La U.A. con incorporación de 20% de V.T. presenta una concavidad de 0.75mm y una convexidad de 0.45mm. Estos valores están dentro del rango establecido en la norma NTP 399.613 cumpliendo con el valor máximo de 10mm.

3.1.3.2. Variación dimensional (NTP 399.613)

a) Variación dimensional de la U.A. patrón.

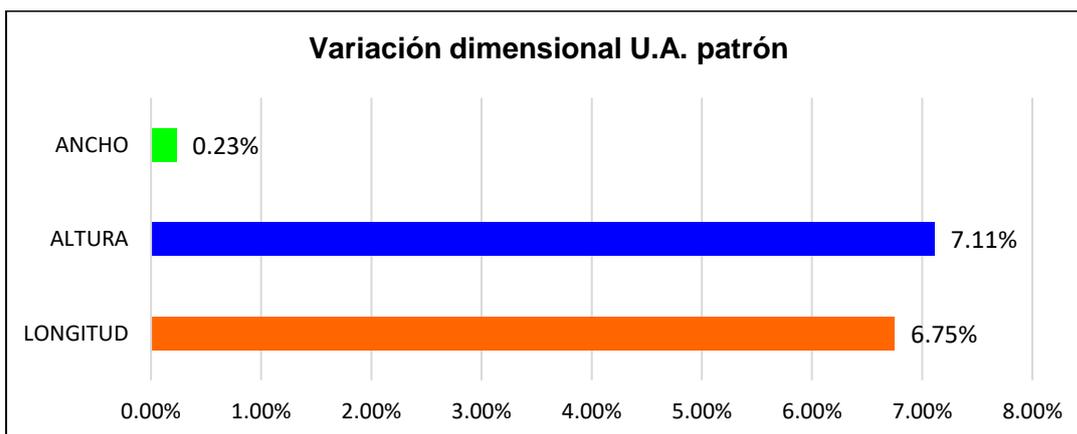


Fig. 39 .Variación dimensional de la U.A patrón.

La norma NTP 399.613 establece que la variación dimensional de la U.A no debe superar ± 8 en altura, ± 6 en ancho y ± 4 en largo, de acuerdo a la representación gráfica **Figura**

39 se evidencia que los resultados obtenidos 7.11%, 0.23% y 6.75% no superan los valores establecidos en la norma mencionada.

b) Variación dimensional de la U.A. con incorporación de 5% de V.T.

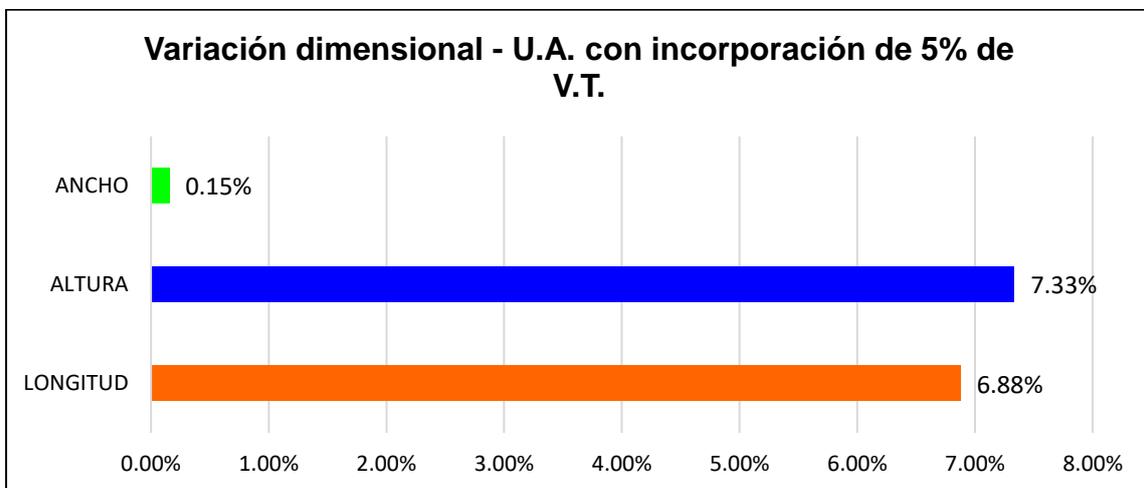


Fig. 40. Variación dimensional de la U.A con incorporación de 5% de V. T

La norma NTP 399.613 establece que la variación dimensional de la U.A no debe superar ± 8 en altura, ± 6 en ancho y ± 4 en largo, de acuerdo a la representación gráfica **Figura 40** se evidencia que los resultados obtenidos 7.33%, 0.15% y 6.88% no superan los valores establecidos en la norma mencionada.

c) Variación dimensional de la U.A. con incorporación de 10% de V.T.

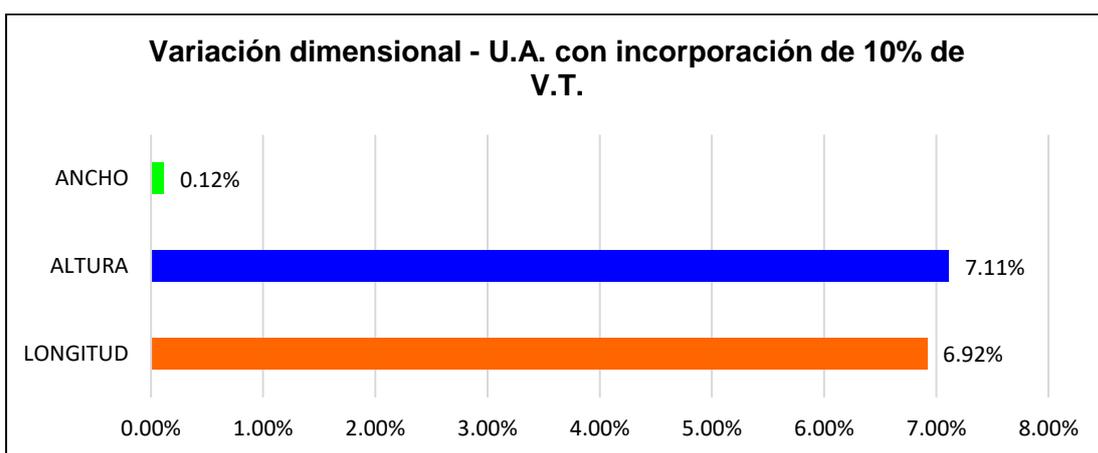


Fig. 41. Variación dimensional de la U.A con incorporación de 10% de V. T

La norma NTP 399.613 establece que la variación dimensional de la U.A no debe superar ± 8 en altura, ± 6 en ancho y ± 4 en largo, de acuerdo a la representación gráfica **Figura**

41 se evidencia que los resultados obtenidos 7.11%, 0.12% y 6.92% no superan los valores establecidos en la norma mencionada.

d) Variación dimensional de la U.A. con incorporación de 15% de V.T.

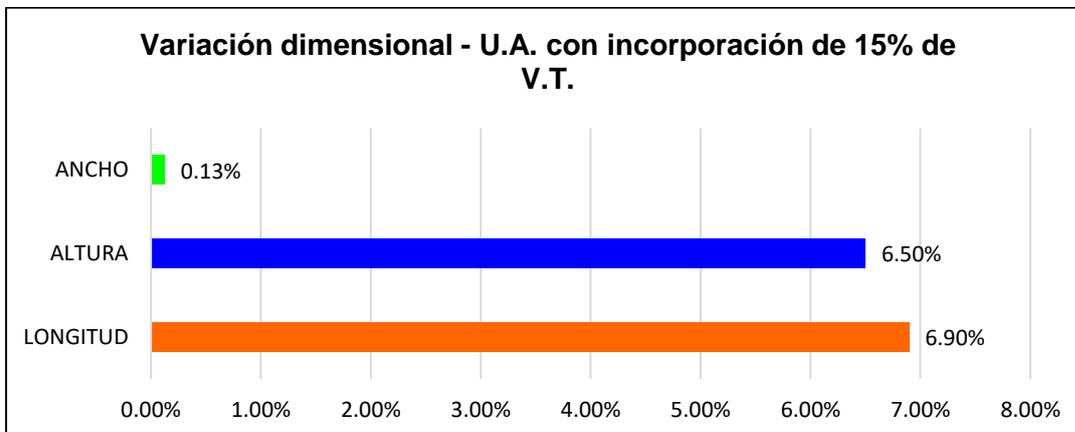


Fig. 42. Variación dimensional de la U.A con incorporación de 15% de V T

La norma NTP 399.613 establece que la variación dimensional de la U.A no debe superar ± 8 en altura, ± 6 en ancho y ± 4 en largo, de acuerdo a la representación gráfica **Figura 42** se evidencia que los resultados obtenidos 6.50%, 0.13% y 6.90% no superan los valores establecidos en la norma mencionada.

e) Variación dimensional de la U.A. con incorporación de 20% de V.T.

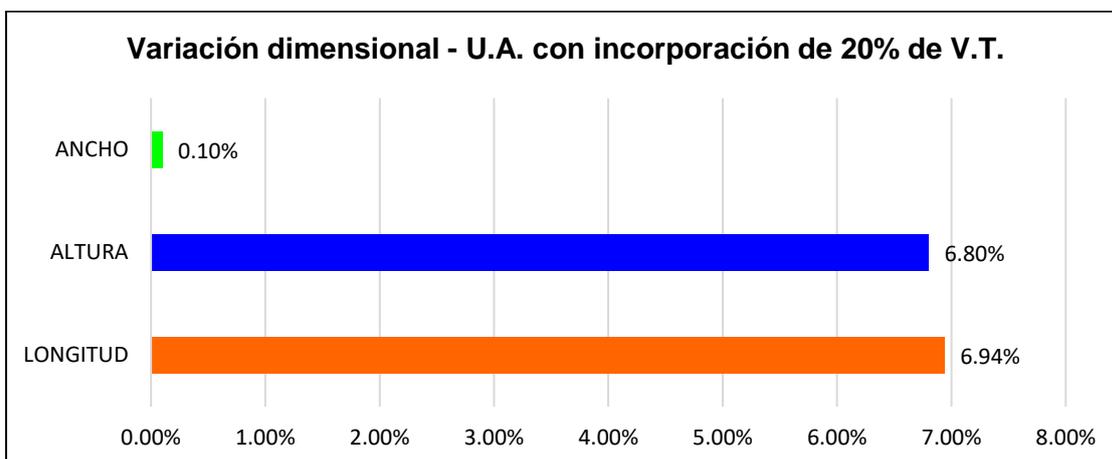


Fig. 43. Variación dimensional de la U.A con incorporación de 20% de V. T

La norma NTP 399.613 establece que la variación dimensional de la U.A no debe superar ± 8 en altura, ± 6 en ancho y ± 4 en largo, de acuerdo a la representación gráfica **Figura 43** se evidencia que los resultados obtenidos 6.80%, 0.10% y 6.80% no superan los valores establecidos en la norma mencionada.

3.1.3.3. Succión (NTP 399.613)

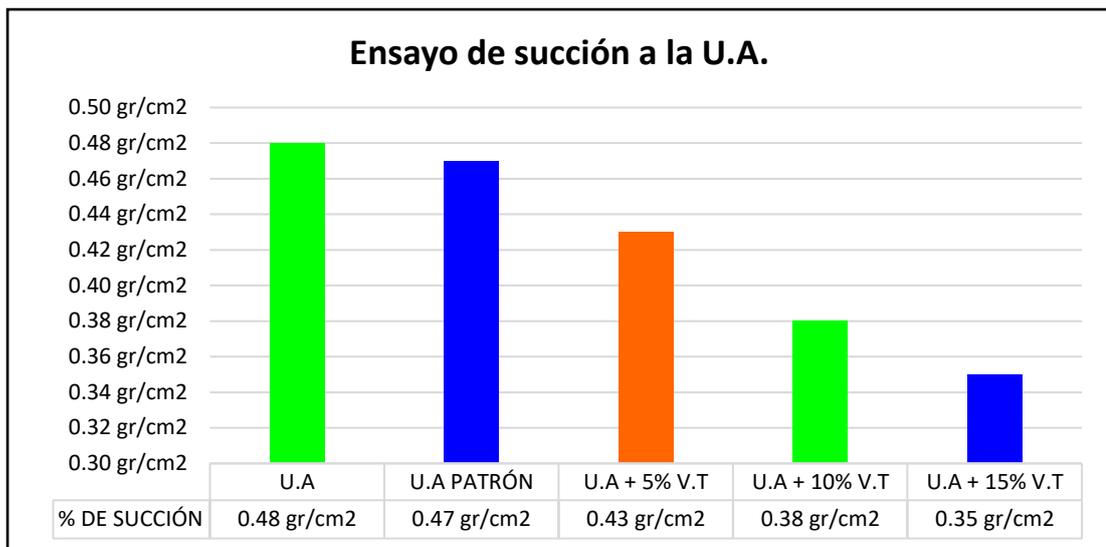


Fig. 44. Comparación de los resultados del ensayo de succión de las U.A.

Los valores obtenidos del ensayo de succión como se muestra en la **Figura 44** van en disminución conforme a la adición del V.T., esto quiere decir que la succión en las U.A. es inversamente proporcional a la adición del V.T., además estos valores son mayores a 0.1gr/cm² por minuto, la norma NTP 399.613 indica que las U.A tendrán que pasar por un proceso de saturación antes de ser asentados.

3.1.3.4. Absorción (NTP 399.613)

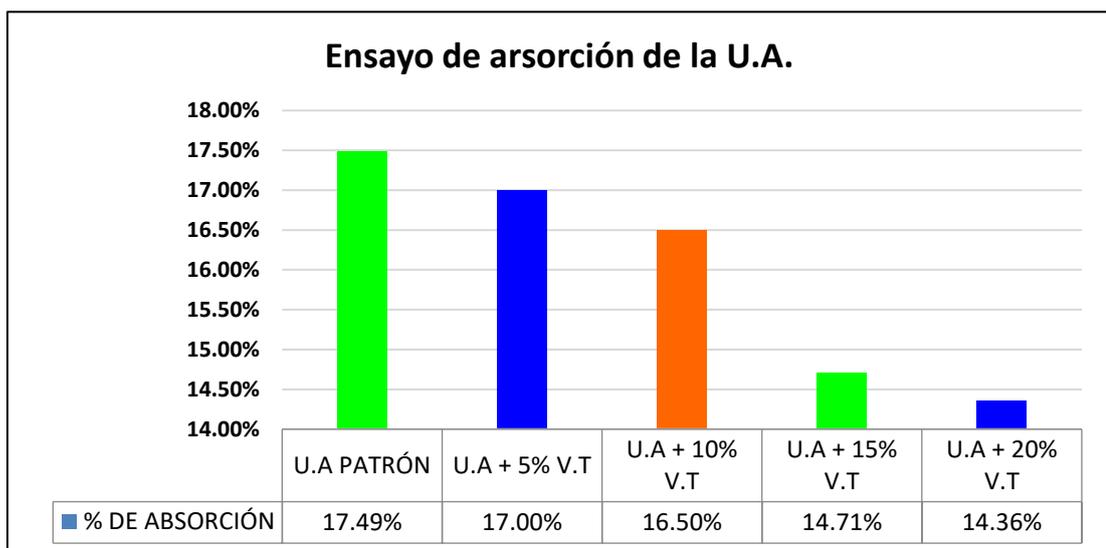


Fig. 45. Comparación de los resultados del ensayo de absorción de las U.A

En la norma NTP 399.613 establece que el máximo porcentaje de absorción de la U.A será de 22%, en la **Figura 45** se observa la comparación de los porcentajes de absorción de

las U.A, los resultados son 17.49%, 17.00%, 16.50%, 14.71 y 14.36%, los cuales están por debajo del máximo valor establecido por la norma.

3.1.3.5. Resistencia a la compresión axial de la unidad de albañilería f´b (NTP 399.613)

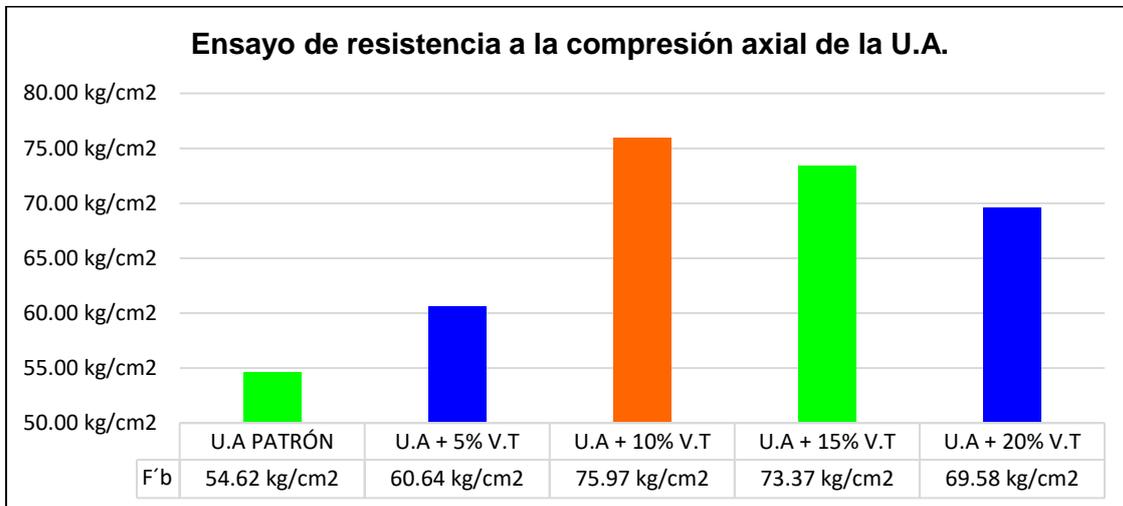


Fig. 46. Comparación de los resultados del ensayo a la compresión axial de la U.A

En la **Figura 46** se muestra la comparación de las resistencias alcanzadas de las U.A, siendo la U.A patrón con la menor resistencia de 54.62kg/cm², la U.A con 5% de V.T alcanza una f´b de 60.64kg/cm², la U.A con 10% de V.T alcanza la mayor resistencia de 75.97 kg/cm², por lo que se evidencia hay un ligero incremento en la resistencia de la U.A, sin embargo la U.A con 15% de V.T desciende su resistencia a 73.37kg/cm² y finalmente la U.A con 20% de V.T llega a una f´b de 69.58kg/cm². Cabe precisar que los resultados obtenidos se encortan dentro del rango que establece el RNE con un mínimo de 50kg/cm² y el máximo 180kg/cm².

3.1.3.6. Resistencia a la compresión axial de la albañilería f'm (NTP 399.605)

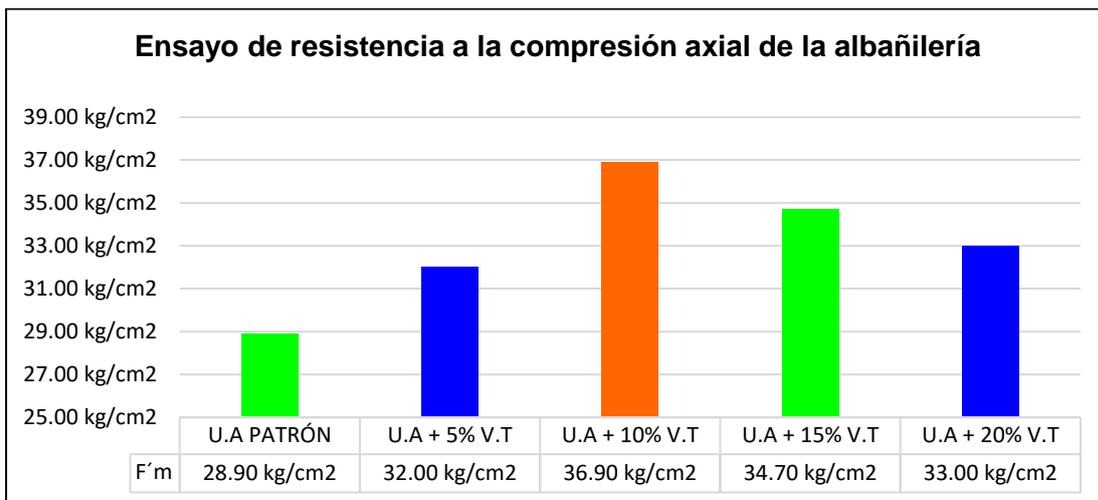


Fig. 47. Comparación de los resultados del ensayo a la compresión axial de la albañilería f'm.

En la **Figura 47** se muestra la comparación de las f'm. La pila construida con U.A patrón alcanza una f'm de 28.90 kg/cm² y la pila construida con la U.A con 5% de V.T alcanza un valor de 32.00 kg/cm², estos valores no llegan al valor mínimo estipulado en el RNE 0.70 de 35 kg/cm².

Por otro lado, la pila construida con U.A con 10% de V.T alcanza la resistencia mayor con 36.90 kg/cm², esta cifra se encuentra por encima del valor mínimo que indica el RNE. En cambio, las pilas construidas con U.A con 15% y 20% su resistencia desciende a 34.70 kg/cm² y 33.00 kg/cm² respectivamente, los cuales están por debajo de valor mínimo.

3.1.4. Resultado del objetivo N°4.

3.1.4.1. Resistencia a la compresión diagonal en murete de albañilería v´m (NTP 399.621)

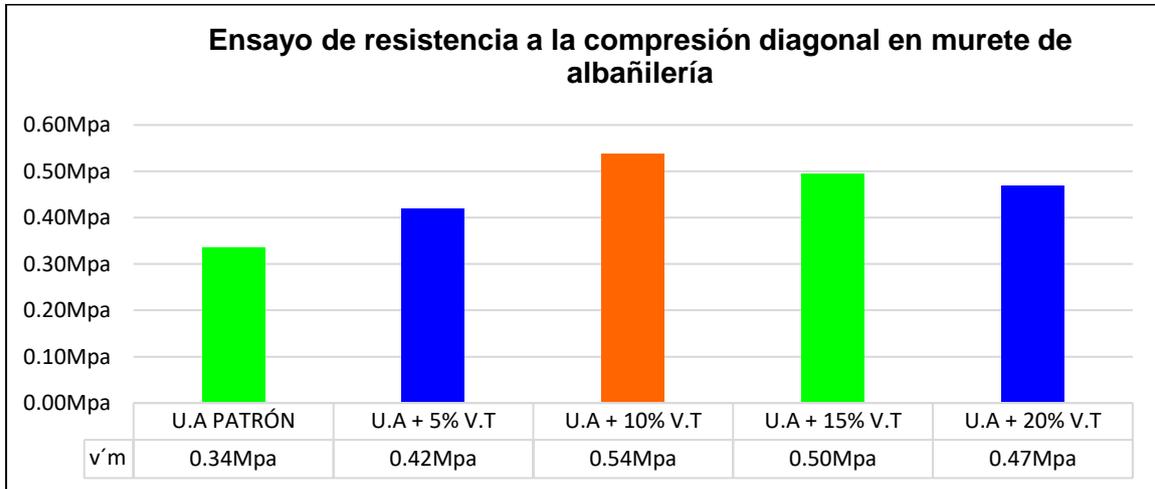


Fig. 48. Comparación de los resultados del ensayo a la compresión diagonal en murete de albañilería v´m.

En la **Figura 48** se muestra la comparación de las resistencias a la compresión diagonal de los muretes. Es así que la muestra construida con el ladrillo patrón y con U.A con 5% alcanza un valor de 0.34 Mpa y 0.42Mpa, los cuales están por debajo del valor mínimo de 0.5Mpa como lo indica el RNE. En cambio, el murete construido con U.A con 10% de V.T llega a un valor de 0.54Mpa, superando el valor mínimo. Y los muretes con U.A con 15% y 20% logran alcanzar una resistencia de 0.50Mpa y 0.47Mpa respectivamente, siendo estos menores a la resistencia mínima.

3.2. Discusión

Discusión 1

Se realizó los ensayos respectivos para el conocimiento de las características físicas de la arcilla obtenida de los acopios de las ladrillas artesanales ubicadas en la urbanización Corazón de Jesús, José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque y la arena obtenida de la cantera “Tres Tomas” Es así que se encontró en el estado natural del material mencionado un contenido de humedad de 1.10% para la arena y 4.96% para la arcilla; un módulo de fineza de 1.70 para la arena y 0.30 para la arcilla; un peso específico de 2.68 gr/cm³ para arena y 2.77 gr/cm³ para arcilla; un índice de plasticidad de 11 para la arcilla.

En cuanto al vidrio triturado se obtuvo de la recolección de botellas de vidrio sódico cálcico (botella de comercialización de gaseosas) las cuales se sometieron a un proceso de triturado manual, este agregado pasó por diferentes ensayos de los cuales se conoce que tiene un tamaño máximo nominal de 3.9; contenido de humedad de 0.52%.

Discusión 2

Se realizó múltiples pruebas con diferentes cantidades de arcilla, arena y agua para encontrar la mezcla óptima que permita alcanzar una textura trabajable para ser moldeada y desmoldeada, sin que la U.A cruda no pierda su forma y dimensiones. Así mismo se tuvo una supervisión minuciosa para el proceso de secado de la U.A.

Con la mezcla patrón óptima se realizaron nuevos diseños con la incorporación de V.T de 5%, 10%, 15% y 20%, estos porcentajes con respecto al peso total de la U.A en crudo.

Discusión 3

a). Alabeo

Tabla IX:
Resultados del ensayo de alabeo de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.

Investigadores	Dosificación y material a usar	Reemplazo o adición	Resultados de alabeo	
			Patrón	Dosificaciones
Investigación propia	0%, 5%, 10%, 15% y 20%	Respecto al peso	Conc: Conv ; 0.69%:0.55%	Conc: Conv ; 0.61%:0.57% Conc: Conv ; 0.57%:0.59% Conc: Conv ; 0.73%:0.69% Conc: Conv ; 0.75%:0.45%
Ponce <i>et al.</i> , (2016)	20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Mao <i>et al.</i> , (2018)	5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Phonphunak <i>et al.</i> , (2019)	0.5% y 10%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lin <i>et al.</i> , (2012)	0%, 10%, 20%, 30% y 40%. Vidrio de paneles solares reciclado.	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Jimenez <i>et al.</i> , (2018)	30% y 70%. Residuos de vidrio de paneles solares	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lemougna <i>et al.</i> , (2020)	6gr, 10gr, 20gr y 40gr. Lana de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Taha <i>et al.</i> , (2016)	0%, 5%, 10% y 15%. Desecho de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Xia <i>et al.</i> , (2012)	35%. Vitrocerámica	Respecto al volumen	No presenta	No presenta
Guadalupe (2019)	30% Vidrio triturado	Respecto al peso	Conc: Conv ; 1.03%:1.07%	Conc: Conv ; 1.09%:0.92%
Chávez y Millones (2018)	0%, 6%, 12%, 18% y 24%. Vidrio triturado	Respecto al peso	Conc: Conv ; 1.4%:1.55%	Conc: Conv ; 1.50%:1.65% Conc: Conv ; 1.20%:1.30% Conc: Conv ; 1.60%:1.90% Conc: Conv ; 1.60%:2.00%

En la **Tabla IX**, se evidencia los resultados del ensayo de alabeo de diferentes autores, estos valores son semejantes a los obtenidos por el investigador, pero el tipo de materia prima usado en la elaboración de la U.A dista del usado en la investigación ya que las cualidades difieren por la locación de su extracción.

b). Variación dimensional

Tabla X:
Resultados del ensayo de variación dimensional de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.

Investigadores	Dosificación y material a usar	Reemplazo o adición	Resultados de la variación dimensional	
			Patrón	Modificado
Investigación propia	0%, 5%, 10%, 15% y 20%	Respecto al peso	L:A:H 6.75% ; 7.11%:0.23%	L:A:H 6.88% ; 7.33%:0.15% L:A:H 6.92% ; 7.11%:0.12% L:A:H 6.90% ; 6.50%:0.13% L:A:H 6.94% ; 6.80%:0.10%
Ponce <i>et al.</i> , (2016)	20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Mao <i>et al.</i> , (2018)	5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Phonphunak <i>et al.</i> , (2019)	0.5% y 10%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lin <i>et al.</i> , (2012)	0%, 10%, 20%, 30% y 40%. Vidrio de paneles solares reciclado.	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Jimenez <i>et al.</i> , (2018)	30% y 70%. Residuos de vidrio de paneles solares	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lemougna <i>et al.</i> , (2020)	6gr, 10gr, 20gr y 40gr. Lana de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Taha <i>et al.</i> , (2016)	0%, 5%, 10% y 15%. Desecho de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Xia <i>et al.</i> , (2012)	35%. Vitrocerámica	Respecto al volumen	No presenta	No presenta
Guadalupe (2019)	30% Vidrio triturado	Respecto al peso	L:A:H 0.18% ; 0.13%:0.35%	L:A:H 0.05% ; 0.09%:0.31%
Chávez y Millones (2018)	0%, 6%, 12%, 18% y 24%. Vidrio triturado	Respecto al peso	L:A:H 4.27% ; 5.42%:7.06%	L:A:H 6.77% ; 6.92%:6.12% L:A:H 5.36% ; 5.75%:4.94%

L:A:H 6.09% ;
6.33%:4.71%
L:A:H 5.00% ;
5.83%:2.71%

En la **Tabla X**, se evidencia los resultados del ensayo de variación dimensional de diferentes autores, estos valores son semejantes a los obtenidos por el investigador, pero el tipo de materia prima usado en la elaboración de la U.A dista del usado en la investigación ya que las cualidades difieren por la locación de su extracción.

c). Succión

Tabla XI:
Resultados del ensayo de succión de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.

Investigadores	Dosificación y material a usar	Reemplazo o adición	Resultados de succión	
			Patrón	Modificado
Investigación propia	0%, 5%, 10%, 15% y 20%	Respecto al peso	96.32 gr/200cm ²	93.56 gr/200cm ² , 86.65 gr/cm ² , 75.83 gr/cm ² y 69.31 gr/cm ² .
Ponce <i>et al.</i> , (2016)	20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Mao <i>et al.</i> , (2018)	5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Phonphunak <i>et al.</i> , (2019)	0.5% y 10%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lin <i>et al.</i> , (2012)	0%, 10%, 20%, 30% y 40%. Vidrio de paneles solares reciclado.	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Jimenez <i>et al.</i> , (2018)	30% y 70%. Residuos de vidrio de paneles solares	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lemougna <i>et al.</i> , (2020)	6gr, 10gr, 20gr y 40gr. Lana de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Taha <i>et al.</i> , (2016)	0%, 5%, 10% y 15%. Desecho de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Xia <i>et al.</i> , (2012)	35%. Vitrocerámica	Respecto al volumen	No presenta	No presenta
Guadalupe (2019)	30% Vidrio triturado	Respecto al peso	62.79 gr	27.86 gr
Chávez y Millones (2018)	0%, 6%, 12%, 18% y 24%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta

En la **Tabla XI**, se evidencia los resultados del ensayo de succión de diferentes autores, estos valores son totalmente diferentes a los obtenidos por el investigador ya que se presentó mayor grado de succión.

d). Absorción

Tabla XII:
Resultados del ensayo de absorción de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.

Investigadores	Dosificación y material a usar	Reemplazo o adición	Resultados de absorción	
			Patrón	Modificado
Investigación propia	0%, 5%, 10%, 15% y 20%	Respecto al peso	17.49%	17%, 16.50%, 14.71% y 14.36%
Ponce <i>et al.</i> , (2016)	20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	33.60%	28.7%, 26.3% y 23.7%
Mao <i>et al.</i> , (2018)	5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	7.80%	6.3%, 5.6%, 4.1%, 3.7%, 3% y 2.8%.
Phonphunak <i>et al.</i> , (2019)	0.5% y 10%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	35.17% y 29.71%.
Lin <i>et al.</i> , (2012)	0%, 10%, 20%, 30% y 40%. Vidrio de paneles solares reciclado.	Respecto al peso	19.50%	19%, 16%, 15.7% y 15.3%
Jimenez <i>et al.</i> , (2018)	30% y 70%. Residuos de vidrio de paneles solares	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lemougna <i>et al.</i> , (2020)	6gr, 10gr, 20gr y 40gr. Lana de vidrio	Respecto al peso	No presenta	6%, 2%, 0.5% y 0.5%
Taha <i>et al.</i> , (2016)	0%, 5%, 10% y 15%. Desecho de vidrio	Respecto al peso	26%	27%, 26% y 23%
Xia <i>et al.</i> , (2012)	35%. Vitrocerámica	Respecto al volumen	No presenta	No presenta
Guadalupe (2019)	30% Vidrio triturado	Respecto al peso	18.77%	15.89%
Chávez y Millones (2018)	0%, 6%, 12%, 18% y 24%. Vidrio triturado	Respecto al peso	13.22%	11.80%, 9.84%, 10.32%, 10.11%

La NTP 399.613 indica que para la aceptación de la U.A la absorción no deberá ser mayor que 22%, en ese sentido analizando la **Tabla XII**, se evidencia que los resultados del ensayo de absorción de diferentes autores, estos valores son semejantes a los obtenidos por el investigador, excepto los autores [23], [15] y [18] que los valores obtenidos estos por encima de rango normativo.

Discusión 4

a). Resistencia a la compresión axial de la unidad de albañilería f´b.

Tabla XIII:

Resultados del ensayo resistencia a la compresión axial de la U.A de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.

Investigadores	Dosificación y material a usar	Reemplazo o adición	Resultados de la resistencia a la compresión axial de la U.A	
			Patrón	Modificado
Investigación propia	0%, 5%, 10%, 15% y 20%	Respecto al peso	54.62 kg/cm ²	60.64kg/cm ² , 75.97kg/cm ² , 73.37kg/cm ² , 69.58kg/cm ²
Ponce <i>et al.</i> , (2016)	20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	1.8 Mpa	2.8 Mpa, 3.0 Mpa y 5.4 Mpa.
Mao <i>et al.</i> , (2018)	5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	2.0 Mpa	2.15Mpa, 2.25Mpa, 2.45Mpa, 2.65Mpa, 2.75Mpa y 3.14Mpa.
Phonphunak <i>et al.</i> , (2019)	0.5% y 10%. Vidrio triturado	Respecto al peso	1.72 Mpa	19.30Mpa y 24.65Mpa.
Lin <i>et al.</i> , (2012)	0%, 10%, 20%, 30% y 40%. Vidrio de paneles solares reciclado.	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Jimenez <i>et al.</i> , (2018)	30% y 70%. Residuos de vidrio de paneles solares	Respecto al peso	No presenta	95.22kg/cm ² y 374kg/cm ² .
Lemougna <i>et al.</i> , (2020)	6gr, 10gr, 20gr y 40gr. Lana de vidrio	Respecto al peso	No presenta	60Mpa, 90Mpa, 75Mpa y 55Mpa
Taha <i>et al.</i> , (2016)	0%, 5%, 10% y 15%. Desecho de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Xia <i>et al.</i> , (2012)	35%. Vitrocerámica	Respecto al volumen	11Mpa	16Mpa
Guadalupe (2019)	30% Vidrio triturado	Respecto al peso	32.58 kg/cm ²	61.80 kg/cm ²
Chávez y Millones (2018)	0%, 6%, 12%, 18% y 24%. Vidrio triturado	Respecto al peso	47.30 kg/cm ²	56.06kg/cm ² , 73.73kg/cm ² , 64.64kg/cm ² , 46.76kg/cm ²

En la **Tabla XIII** se analiza que la resistencia más favorable de la U.A obtenida por el investigador es 75.97kg/cm² correspondiente a la adición de 10% de V.T. la cual es relativamente parecida a las resistencias obtenidas por los demás autores citados, a excepción de [15], [16] y [18] esto puede ser justificado por las dimensiones de las U.A fabricadas y por las proporciones de V.T. usado en sus dosificaciones.

b). Resistencia a la compresión axial de la albañilería f´b.

Tabla XIV:

Resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial de la albañilería de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.

Investigadores	Dosificación y material a usar	Reemplazo o adición	Resultados de la resistencia a la compresión axial de la albañilería	
			Patrón	Modificado
Investigación propia	0%, 5%, 10%, 15% y 20%	Respecto al peso	28.90kg/cm ²	32kg/cm ² , 36.90kg/cm ² , 34.70kg/cm ² , 33kg/cm ²
Ponce <i>et al.</i> , (2016)	20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Mao <i>et al.</i> , (2018)	5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Phonphunak <i>et al.</i> , (2019)	0.5% y 10%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lin <i>et al.</i> , (2012)	0%, 10%, 20%, 30% y 40%. Vidrio de paneles solares reciclado.	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Jimenez <i>et al.</i> , (2018)	30% y 70%. Residuos de vidrio de paneles solares	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lemougna <i>et al.</i> , (2020)	6gr, 10gr, 20gr y 40gr. Lana de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Taha <i>et al.</i> , (2016)	0%, 5%, 10% y 15%. Desecho de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Xia <i>et al.</i> , (2012)	35%. Vitrocerámica	Respecto al volumen	No presenta	No presenta
Guadalupe (2019)	30% Vidrio triturado	Respecto al peso	32.62 kg/cm ²	36.28kg/cm ²
Chávez y Millones (2018)	0%, 6%, 12%, 18% y 24%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta

En la Tabla **XIV** el resultado más favorable obtenido por el investigador es de 36.90 hg/cm² es cual pertenece a la adición de 10% de V.T., este resultado es muy similar al obtenido a [25] pero con porcentaje de 30% de V.T. adicionado, lo cual difiere a lo obtenido por el investigador que a partir de la adición de 15% de V.T. la resistencia de la pila va en disminución.

c). Resistencia característica de la albañilería al corte v´m.

Tabla XV:

Resultados del ensayo de resistencia característica de la albañilería al corte de diferentes autores usando en mismo material reemplazante.

Investigadores	Dosificación y material a usar	Reemplazo o adición	Resultados de la resistencia a la compresión diagonal	
			Patrón	Modificado
Investigación propia	0%, 5%, 10%, 15% y 20%	Respecto al peso	0.34Mpa	0.42Mpa, 0.54Mpa, 0.50Mpa, 0.47Mpa
Ponce <i>et al.</i> , (2016)	20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Mao <i>et al.</i> , (2018)	5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Phonphunak <i>et al.</i> , (2019)	0.5% y 10%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lin <i>et al.</i> , (2012)	0%, 10%, 20%, 30% y 40%. Vidrio de paneles solares reciclado.	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Jimenez <i>et al.</i> , (2018)	30% y 70%. Residuos de vidrio de paneles solares	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Lemougna <i>et al.</i> , (2020)	6gr, 10gr, 20gr y 40gr. Lana de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Taha <i>et al.</i> , (2016)	0%, 5%, 10% y 15%. Desecho de vidrio	Respecto al peso	No presenta	No presenta
Xia <i>et al.</i> , (2012)	35%. Vitrocerámica	Respecto al volumen	No presenta	No presenta
Guadalupe (2019)	30% Vidrio triturado	Respecto al peso	0.48 Mpa	0.58 Mpa
Chávez y Millones (2018)	0%, 6%, 12%, 18% y 24%. Vidrio triturado	Respecto al peso	No presenta	No presenta

De acuerdo a los parámetros establecidos en la norma E-070 del RNE la resistencia al corte de la albañilería de U.A. artesanal no es mayor a 0.64Mpa, con ello en la **Tabla XV** se evidencia que los resultados obtenidos por el investigador son cercanos a dicho valor, así mismo los resultados de los demás autores citados también no son mayores a los indicados en la norma mencionada.

3.3. Aporte científico

De la investigación realizada se obtuvo resultados satisfactorios para la validación de la hipótesis en la que se planteó que la incorporación de vidrio triturado en la elaboración de ladrillo cocido no industrializado mejorará las propiedades físicas-mecánicas de un murete. Pues en el proceso de la clasificación de los materiales, diseño de mezcla y fabricación de la U.A. se verificó que la influencia de la incorporación de V.T. es satisfactoriamente manejable en la mezcla.

El aporte científico de esta investigación impulsará a que futuros investigadores de la región Lambayeque que tomen como punto de partida para realizar un estudio más exhaustivo a este nuevo material de construcción, pues la presente investigación ya va dejando información necesaria y valiosa para su uso. Por otro lado, esta iniciativa puede ayudar al interés de realizar más estudios detallados desde el proceso de fabricación de las U.A. hasta el planteamiento de valores o rangos máximos y mínimos en la caracterización física de los materiales pétreos y en un futuro estipularlos en una normativa ya que para la fabricación de ladrillo no industrializado no se cuenta con una normativa existente.

Es preciso indicar que la elección del mejor diseño de mezcla y la incorporación de V.T. más óptima fue seleccionada por el investigador de acuerdo a los resultados obtenidos en los numerosos ensayos realizados, para investigaciones futuras se debe tener en consideración de los materiales pétreos puede cambiar en el paso del tiempo.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

La arcilla fue sometida a los ensayos de granulometría en el que se evidenció que su módulo de fineza fue de 0.3 y de acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo del índice de plasticidad se concluye que su clasificación es de una arcilla de baja plasticidad (CL). En cambio, el módulo de fineza de la arena fue de 1.6 y su clasificación pertenece a una arena limosa (SM).

El V.T. también se sometió al ensayo de granulometría obteniendo como resultado un módulo de fineza 3.9.

Para la obtención de un diseño de mezcla óptima se realizaron diferentes muestras, con la finalidad de obtener una mezcla trabajable y cuyo contenido de humedad permita ser moldeada y desmoldeada sin alterar la forma y dimensiones de la U.A. patrón. 1 arcilla, 0.10 arena, 0.506 lt agua.

En cuanto a las propiedades físicas se observó que la absorción de la U.A patrón obtuvo 17.49%, este porcentaje de absorción fue inversamente proporcional a la incorporación de V.T., tal es así que la U.A con incorporación de V.T de 5%, 10%, 15% y 20% obtuvieron una absorción de 17%, 16.50%, 14.71% y 14.36% respectivamente. Así mismo en el ensayo de succión se repite el mismo panorama, donde la U.A. patrón alcanza 0.48 gr/cm², el cual va disminuyendo conforme aumenta el porcentaje de incorporación de V.T., donde la U.A. con 5%, 10%, 15% y 20% de V.T. obtuvieron 0.47 gr/cm², 0.43 gr/cm², 0.38 gr/cm² y 0.35 gr/cm².

Tabla XVI:
Resumen de resultados de absorción y succión de las U.A.

	U.A. Patrón	U.A. + 5% V.T.	U.A. + 10% V.T.	U.A. + 15% V.T.	U.A. + 20% V.T.
Absorción	17.49%	17%	16.50%	14.71%	14.36%
Succión	0.48gr/cm ²	0.47gr/cm ²	0.43gr/cm ²	0.38gr/cm ²	0.35gr/cm ²

De los resultados expuestos en la tabla XXIII se concluye que el resultado más favorable fue alcanzado por la U.A. con incorporación de 10% de V.T.

Se concluye que las propiedades mecánicas de la U.A. patrón y con adición de V.T. presentan los siguientes resultados.

a. Resistencia a la compresión axial de la unidad de albañilería.

La U.A. que mayor resistencia presentó fue la U.A. con adición de 10% de V.T. alcanzando 75.97 kg/cm² siendo el 39.08% más que la resistencia de la U.A. patrón que alcanzó 54.62 kg/cm². Este resultado clasifica a la U.A. de clase II.

b. Resistencia a la compresión axial de la albañilería.

En el ensayo aplicado a la albañilería la U.A que reflejó un mejor comportamiento estructural fue la que cuenta con incorporación 10% de V.T. alcanzando un valor de 36.90 kg/cm², siendo este resultado el 27.68% más que el valor alcanzado por la U.A. patrón 28.90 kg/cm².

c. Resistencia a la compresión diagonal de la albañilería.

De los resultados obtenidos en el ensayo de compresión diagonal la muestra con mejor resultado fue el murete fabricado con U.A. adicionado 10% de V.T. con un valor de 0.54Mpa, siendo este valor el 58.82% más que el resultado evidenciado por el murete fabricado con U.A patrón con un valor de 0.34Mpa.

Tabla XVII:
Resumen de resultados de las propiedades mecánicas.

	U.A. Patrón	U.A. + 5% V.T.	U.A. + 10% V.T.	U.A. + 15% V.T.	U.A. + 20% V.T.
Resistencia a la compresión axial de la U.A (f' b)	54.62kg/cm ²	60.64kg/cm ²	75.97kg/cm ²	73.37kg/cm ²	69.58kg/cm ²
Resistencia a la compresión axial de la albañilería (f' m)	28.90kg/cm ²	32.00kg/cm ²	36.90kg/cm ²	34.70kg/cm ²	33.00kg/cm ²
Resistencia a la compresión diagonal (v' m)	0.34Mpa	0.42Mpa	0.54Mpa	0.50Mpa	0.47Mpa

Ante los resultados obtenidos de los diversos ensayos sometidos a la U.A. para medir sus propiedades físicas y mecánicas, se concluye que la hipótesis planteada se cumple, ya que se ha demostrado que la incorporación de V.T. a la U.A ayuda a mejorar significativamente sus propiedades mecánicas, siendo la incorporación más óptima de 10%.

4.2. Recomendaciones

Dar mayor énfasis a los ensayos de contenido de humedad, límite líquido, límite plástico y límite de contracción para evaluar la plasticidad de la arcilla con la que se va a trabajar en la elaboración de la U.A y establecer rangos y/o límites en los valores para que el material con el que se va a trabajar sea aceptable o no.

Realizar un estudio más exhaustivo del proceso de humedecimiento y putrefacción de la mezcla de los materiales pétreos para optimizar la reducción de vacíos de la misma.

Considerar como parte prioritaria el ambiente donde se van a fabricar las U.A. ya que por el proceso que involucra fabricarlas se requiere grandes espacios para facilitar el proceso secado de cada una de ellas.

Así mismo es sumamente importante cuidar y verificar la integridad de los moldes con los cuales se van a trabajar, para que en el proceso constructivo las dimensiones y la forma de la U.A. no se vean alteradas y muestren grandes varianzas con las medidas estipuladas en el RNE.

Se recomienda experimentar la fabricación de U.A. con distintas granulometrías de V.T., ya que en el proceso de cocción el V.T. tiende a fundirse acaparando espacios vacíos en la arcilla, lo cual puede influir en la propiedad de absorción de la U.A.

REFERENCIAS

- [1] P. M. M. L. V. y. M. M. Muñoz, «Fired clay bricks made by adding wastes: Assessment of the impact on physical, mechanical and thermal properties,» *Construction and Building Materials*, 125, 241-252, 2016.
- [2] A. N. S. y. M. K. N. Sharik, «Properties of bricks made using fly ash, quarry dust and billet scale,» *Construction and Building Materials*, 41, 131-138, 2013.
- [3] R. V. D. B. J. L. C. Q. y. D. R. K. Silva, «The role of glass waste in the production of ceramic-based products and other applications: A review,» *Journal of Cleaner Production*, 167, 346-364, Agosto 2017.
- [4] A. V. J. C. T. H. K. H. A. A. y. H. S. Mohajerani, «Practical recycling applications of crushed waste glass in construction materials: A review,» *Construction and Building Materials*, 156, 443-467, 2017.
- [5] D. L. D. P. G. y. M. N. Gaitanelis, «Investigation and evaluation of methods for the reuse of glass from lamps recycling,» *Journal of Cleaner Production*, 172, 1163-1168, 2017.
- [6] G. y. S. Y. Shafabakhsh, «Investigation of dynamic behaviour of hot mix asphalt containing waste materials; case study: glass cullet,» *Case studies in construction materials*, 1, 96-103, 2014.
- [7] F. B. L. L. I. L. C. y. M. T. Andreola, «Recycling of industrial wastes in ceramic manufacturing: State of art and glass case studies,» *Ceramics International*, 42(12), 13333-13338, 2016.
- [8] S. M. M. M. J. W. Y.-F. H. A. y. P. I. Kazmi, «Thermal performance evaluation of eco-friendly bricks incorporating waste glass sludge,» *Journal of Cleaner Production*, 172, 1867-1880, Noviembre 2017.

- [9] H. H. A. U. M. S. J. y. O. H. Lee, «Performance evaluation of concrete incorporating glass powder and glass sludge wastes as supplementary cementing material,» *Journal of Cleaner Production*, 170, 683-693, 2018.
- [10] V. M. A. D. A. K. E. D. C. y. B. A. Karayannis, «Fired ceramics 100% from lignite fly ash and waste glass cullet mixtures,» *Journal of Building Engineering*, 14, 1-6, 2017.
- [11] L. Q. D. M. H. V. P. T. B. y. H. N. Van, «Effect of alkaline activators to engineering properties of geopolymer based materials synthesized from red mud,» *Key Engineering Materials*, 777, 508-512, 2018.
- [12] K.-Y. Lin, «User experience-based product design for smart production to empower industry 4.0 in the glass recycling circular economy,» *Computers & Industrial Engineering*, 125, 729-738, 2018.
- [13] N. I. Salazar de la Rosa, «Manejo de residuos sólidos en las empresas alimentarias,» Lima, 2018.
- [14] E. P. Arbulú Chereque, «Sostenibilidad de la ciudad de Chiclayo plan de desarrollo urbano ambiental de Chiclayo,» *Revista Ciencia, Tecnología y Humanidades*, 8(1), 13-27, 2017.
- [15] P. G. M. A. R. A. L. R. H. Q. Z. V. P. J. C. P. M. E. y. V. A. Ponce, «Effect of crushed glass cullet sizes on physical and mechanical properties of red clay bricks,» *Hindawi Publishing Corporation*, 2016, 2016.
- [16] L. G. H. y. Z. W. Mao, «Addition of waste glass for improving the immobilization of heavy metals during the use of electroplating sludge in the production of clay bricks,» *Construction and Building Materials*, 163, 875-879, 2018.

- [17] L. Z. H. P. M. H. L. y. Z. W. Mao, «Effects of waste glass particle size on improving the property and environmental safety of fired brick containing electroplating sludge,» *Construction and Building Materials*, 257, 2020.
- [18] N. K. S. y. C. P. Phonphunak, «Utilization of waste glass to enhance physical-mechanical properties of fired clay brick,» *Journal of Cleaner Production*, 112, 3057-3062, 2019.
- [19] K.-L. H. L.-S. S. J. C. C.-J. L. C.-H. y. C. T.-C. Lin, «Elucidating the effects of solar panel waste glass substitution on the physical and mechanical characteristics of clay bricks,» *Environmental Technology*, 34(1), 15-24, 2012.
- [20] K.-L. L. T.-C. y. H. C.-L. Lin, «Effects of sintering temperature on the characteristics of solar panel waste glass in the production of ceramic tiles,» *Journal Mater Cycles Waste Manag*, 17, 194-200, 2014.
- [21] J. A. I. J.-E. R. y. Y.-R. A. Jimenez-Millan, «Assessment of solar panel waste glass in the manufacture of sepiolite based clay bricks,» *Materials Letters*, 218, 346-348, 2018.
- [22] P. Y. J. N. H. A. E. T. P. K. P. R. J. y. I. M. Lemougna, «Utilisation of glass wool waste and mine tailings in high performance building ceramics,» *Journal of Building Engineering*, 31, 2020.
- [23] Y. B. M. M. M. y. H. R. Taha, «Recycling feasibility of glass wastes and calamine processing tailings in fired bricks making,» *Waste Biomass Valor*, 8, 1479-1489, 2016.
- [24] L. W. X. W. G. L. X. C. C. y. L. Q. Xia, «Influence of brick pattern interface structure on mechanical properties of continuous carbon fiber reinforced lithium aluminosilicate glass-ceramics matrix composites,» *Journal of the European Ceramic Society*, 32, 409-418, 2012.
- [25] J. Y. Guadalupe Huaman, «Diseño de ladrillo artesanal con vidrio triturado y puzolana para mejorar sus propiedades físico-mecánicas,» Huancayo, 2019.

- [26] C. V. y. M. S. F. J. Chávez Torres, «Influencia de la adición de vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal, distrito de Santa - Ancash,» Chimbote, 2018.
- [27] E. d. C. Vázquez Malagón, *Materiales Cerámicos: Propiedades, aplicaciones y elaboración*, México: Editorial del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, 2005.
- [28] V. y. T. D. Robitaille, *Mécanique des Sols*, París: Editions Eyrolles, 2002.
- [29] S. D. E. y. S. F. Batman, «Heterogeneous morphological granulometries,» *Pattern Recognition*, 33(6), 1047-1057, 2000.
- [30] E. Juárez Badillo y A. Rico Rodríguez, *Mecánica de suelos*, México: Limusa s.a, 2005.
- [31] J. D. S. R. T. W. y. P. M. Arrieta, «Variáveis que influenciam na resistência à tração e à compressão simples de dois solos sedimentares estabilizados com cimento,» *Matéria*, vol. 2, 2020.
- [32] H. W. Y. Z. Y. Z. P. S. Y. H. M. Z. C. T. Y. Z. J. Q. L. y. X. L. Sun, «Assessing the value of electrical resistivity derived soil water content: Insights from a case study in the critical zone of the chinese Loess plateua,» *Journal of Hydrology*, 589, 2020.
- [33] H. H. J. P. Y. M. C. v. d. K. J. B. H. W. L. H. M. M. G. y. V. J. Vereecken, «On the spation-temporal dynamics of soil moisture at the field scale,» *Journal of Hydrology*, 516, 76-96, 2014.
- [34] C. Crespo Villalaz, *Mecánicas de suelos y cimentación*, Quinta ed., México: Limusa, 2004.
- [35] M. W. D. S. Y.-F. y. W. C.-C. Zbik, «Smectite clay microstructural behaviour on the Atterberg limits transition,» *Colloids and Surface A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 467, 89-96, 2015.
- [36] F. A.-Q. H. y. H. D. Andrade, «Measuring the plasticity of clays: A review,» *Applied Clay Science*, 51(1-2), 1-7, 2011.

- [37] H. A. F. L. W. y. B. W. Klopp, «Atterberg limits and shrink/swell capacity of soil as indicators for sodium sensitivity within a gradient of soil exchangeable sodium percentage and salinity,» *Geoderma*, 353, 449-458, 2019.
- [38] P. Rengasamy, «World salinization with emphasis on Australia,» *Journal of Experimental Botany*, 57(5), 1017-1023, 2006.
- [39] A. San Bartolome, Construcción de albañilería, Primera ed., Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 1994.
- [40] J. Arango Ortíz, Análisis, diseño y construcción en albañilería, Primera ed., Lima, 2002.
- [41] O. E. E. S. M. y. O. O. Gencel, «Effects of concrete waste on characteristics of structural fired clay bricks,» *Construction and Building Materials*, 255, 2020.
- [42] H. y. C. C. Gallegos, Albañilería Estructural, Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica, 2005.
- [43] Y. P. S. Z. Z. A. A. y. M. A. Choy, «Field study on concrete footpath with recycled plastic and crushed glass as filler materials,» *Construction and building materials*, pp. 1-2, 2020.
- [44] F. Pardinas Illanes, Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales, trigésimoctava ed., México: siglo veintiuno editores, 2005.
- [45] P. H. D. y. P. D. Torres, «Uso productivo de lodos de plantas de tratamiento de agua potable en la fabricación de ladrillos cerámicos,» *Revista Ingeniería de Construcción*, 27(3), pp. 145 - 154, Noviembre 2012.
- [46] W. C. Q. W. L. Y. H. X. J. y. Z. Y. Xie, «Coastal saline soil aggregate formation and salt distribution are affected by straw and nitrogen application: A 4-year field study,» *Soil & Tillage Research*, 198, 2020.

- [47] M. O. S. Y. E. y. G. O. Sutcu, «Effect of olive mill waste addition on the properties of porous fired clay bricks using Taguchi method,» *Journal of Environmental Management*, 181, 185-192, 2016.
- [48] J. C. O. y. F. P. Díaz, Gestión de riesgo en los gobiernos locales, Lima: Soluciones prácticas - ITDG, 2005, p. 107.
- [49] o. P. L. T. A. y. R. F. Chuquisengo, Guía de mantenimiento para la gestión de riesgo de desastre en los centros de educación primaria, Lima: Soluciones prácticas ITDG, 2005, p. 149.
- [50] M. y. C. G. Kerguignas, Resistencia de los materiales, Barcelona: Reverte S.A., 1980.
- [51] D. Rodhes, Arcilla y vidriado para el ceramista, Barcelona: Ceac, 1989.
- [52] F. Gillman, Fabricación y elaboración del vidrio, Madrid: Maxtor, 2006.

ANEXOS

Anexo I: Tablas de normativas

Tabla XVIII:
Normativa reglamentaria utilizada

N °	Normativa peruana	Nombre del ensayo
1	Reglamento nacional de edificaciones (E.070)	Método para muestro de la U.A.
2	Norma técnica peruana 399.128	Método de ensayo para el análisis granulométrico.
3	Norma técnica peruana 399.134	Método para la clasificación de los suelos.
4	Norma técnica peruana 399.132	Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz N°200.
5	Norma técnica peruana 400.021	Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción de agregados.
6	Norma técnica peruana 399.129	Método de ensayo para determinar el índice de plasticidad de la arcilla.
7	Norma técnica peruana 399.152	Método de ensayo normalizado para determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.
8	Norma INTINTEC 331.017	Establece las definiciones, clasificaciones, condiciones generales y requisitos que debe cumplir el ladrillo de arcilla.
9	Norma INTINTEC 331.019	Establece el procedimiento para el muestreo y recepción de los ladrillos de arcilla usados en albañilería. Método de ensayo normalizado para:
		Muestreo
		Preparación de especímenes
10	Norma técnica peruana 399.613	Variación dimensional
		Alabeo
		Absorción
		Succión
		Resistencia a la compresión de la unidad de albañilería.
11	Norma técnica peruana 399.605	Método de ensayo normalizado para: Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.
12	Norma técnica peruana 399.621	Método de ensayo normalizado para: Resistencia a la compresión diagonal en muertes de albañilería.

Anexo II:

Guías de observación

- ✓ Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado de los materiales NTP 339.128 / NTP 339.132
- ✓ Ensayo: Clasificación de suelos con propósito de ingeniería (SUCS) NTP 339.134
- ✓ Ensayo: Contenido de humedad de los materiales NTP 339.127
- ✓ Ensayo: Índice de plasticidad NTP 339.129
- ✓ Ensayo: Contenido de sales solubles totales en suelos y aguas subterránea NTP 339.152
- ✓ Ensayo: Peso específico de los materiales NTP 400.021
- ✓ Ensayo: Alabeo NTP 399.613
- ✓ Ensayo: Variación dimensional NTP 399.613
- ✓ Ensayo: Succión NTP 399.613
- ✓ Ensayo: Absorción NTP 399.613
- ✓ Ensayo: Resistencia a la compresión axial de la unidad de albañilería NTP 399.613
- ✓ Ensayo: Resistencia a la compresión axial de la albañilería NTP 399.605
- ✓ Ensayo: Resistencia a la compresión diagonal de la albañilería NTP 399.621

Anexo III: Informe de ensayos de laboratorio

CERTIFICADO DE ENSAYO:

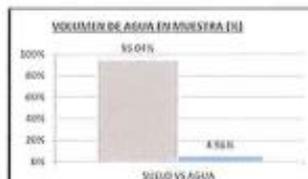
CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

PROYECTO:	TESIS: CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HIRABLOCHIO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 26 de Enero de 2022

MUESTRA:	ARCELLA	PROCEDENCIA:	JOSÉ LEONARDO OREZ
-----------------	---------	---------------------	--------------------

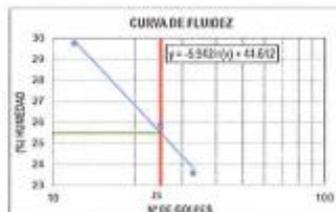
1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO
N° TARRO	-	C-01
TARRO + SUELO HUMEDO	gr	374.00 gr
TARRO + SUELO SECO	gr	357.00 gr
PESO DEL AGUA	gr	17.00 gr
PESO DEL TARRO	gr	14.18 gr
PESO DEL SUELO SECO	gr	342.82 gr
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	4.96%



2.- LIMITE LIQUIDO

DATOS DE ENSAYO	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
N° TARRO	C-01	C-03	C-11
N° DE GOLPES	33	25	12
TARRO + SUELO HUMEDO	41.23	40.40	40.12
TARRO + SUELO SECO	36.07	35.00	34.12
AGUA	5.16	5.40	6.00
PESO DEL TARRO	14.18	14.11	13.95
PESO DEL SUELO SECO	21.89	20.89	20.17
% DE HUMEDAD	23.57	26.85	29.75



3.- LIMITE PLÁSTICO

DATOS DE ENSAYO	MUESTRA 4	MUESTRA 5	RESULTADO
N° TARRO	LP-05	LP-19	PROM.
TARRO + SUELO HUMEDO	30.92	31.40	31.16
TARRO + SUELO SECO	30.67	30.99	30.83
AGUA	0.25	0.41	0.33
PESO DEL TARRO	28.83	28.32	28.58
PESO DEL SUELO SECO	1.84	2.67	2.26
% DE HUMEDAD	13.59	15.36	14.47

SUELO NO PLÁSTICO	NO
RESULTADOS	
LÍMITE LIQUIDO (LL)	25
LÍMITE PLÁSTICO (LP)	14
ÍNDICE PLASTICIDAD (IP)	11

Observaciones:

- Sonotodo
- NTP 333.127. Soños. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
- NTP 333.128. Soños. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0187-012-2018 - BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0120-012-2018 - HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0131-012-2018 - TAMIZ N°10
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0126-012-2018 - EQUIPO COPA CASA GRANDE
- REGISTRO EN EL C.O.T. N° 00130368
- Muestra, bien identificada y en su estado original por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LUCAS JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

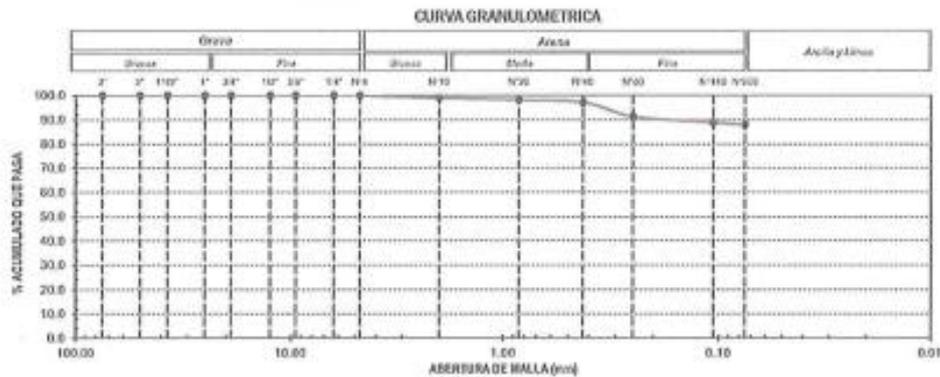
CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ Nº 200

PROYECTO:	TESIS: CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MUESTREO ELABORADO CON LADRILLO COCCIDO NO INDUSTRIALIZADO ACCIONADO VORBO BIRRIADO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YURIEZA TUESTA HUMBOCHO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

MUESTRA:	ARCILLA	PROCEDENCIA:	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
----------	---------	--------------	---------------------

DATOS DE LA MUESTRA 1		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCIÓN FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g.):		(Pul)	(mm)						
PESO FRACCIÓN GRUESA SECA NATURAL (g.):	0.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN GRUESA LAVADA (g.):	0.00	2"	50.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (g.):	440.00	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (g.):	440.00	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACION FRACCIÓN FINA/MUESTRA (g.):	1.00	3/8"	9.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.300	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO SUELO LAVADO (g.):	53.26	Nº4	4.750	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº10	2.000	0.00	3.96	3.96	0.90	0.90	99.10
		Nº20	0.850	0.00	3.96	3.96	0.90	1.80	98.20
		Nº40	0.425	0.00	4.32	4.32	0.98	2.78	97.22
		Nº60	0.250	0.00	26.00	26.00	5.91	8.69	91.31
		Nº140	0.106	0.00	10.69	10.69	2.43	11.12	88.88
		Nº200	0.075	0.00	4.33	4.33	0.98	12.10	87.90
< Nº 200	FONDO	440.00	386.74	386.74	87.90	100.00	0.00		



Observaciones:
 - Normas:
 NTP 330.128. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NTP 335.132. Suelos. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 µm)
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº037-012-2011, BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº010-012-2011, HORNO DE LABORATORIO
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº033-012-2011, TAMIZ PARA GRANULOMETRÍA
 REGISTRO INSTITUCIONAL Nº 00190288
 - Muestra, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA


CORPORACION INCELL
 VICTOR MAMI EL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 194752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martin 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	TESIS: CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUARLOCHO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

MUESTRA: ARELLA	PROCEDENCIA: JOSÉ LEONARDO ORTIZ
------------------------	---

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
CONTENIDO DE HUMEDAD :	4.96 %
LIMITE LIQUIDO :	25 %
LIMITE PLASTICO :	14 %
INDICE PLASTICIDAD :	11 %
MATERIAL PASA MALLA N° 200 :	87.90 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4 :	100.00 %
MODULO DE FINEZA :	0.3
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :	0.2
COEFICIENTE DE CURVATURA :	1.3
CLASIFICACION SUCS	CL
DESCRIPCION DEL SUELO SUCS:	
Arella de baja plasticidad	

Observaciones:

- Normativas
 NTP 338.134. Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS
 NTP 338.135. Suelos. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°09337-092-2021, BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°09320-092-2021, HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°09326-092-2021, EQUIPO COPA CASA GRANDE
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°09323-092-2021, TAMIZ PARA GRANULOMETRIA
- REGISTRO INDECOPI N° 091 90268
- Muestras, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACION
INCELL
 JORGE M. LEICAÍN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque


 CORPORACION
INCELL
 VICTOR MANRIQUEZ TOFFE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 04752

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES EN SUELOS

PROYECTO:	TESIS: CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIERRO TRITURADO
UBICACIÓN:	DISE. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUMALOCHO
FECHA DE ENSAYO:	domingo, 30 de Enero de 2022

MUESTRA:	ARCILLA	PROCEDENCIA:	JOSÉ LEONARDO ORRIZ
-----------------	---------	---------------------	---------------------

Muestra usada		gr	50		
Agua destilada usada		ml	250		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		UMD	N° ENSAYO		
			M-1	M-2	M-3
1.1	Relación de la mezcla suelo - agua destilada		5	5	5
1.2	Balanceo de plex		55.6	55.1	55.2
1.3	Peso de plex	gr	25.48	25.42	25.64
1.4	Peso de plex + residuos de sales	gr	25.50	25.44	25.65
1.5	Peso de residuos de sales	gr	0.02	0.02	0.01
1.6	Volumen de la solución tomada	ml	50.00	50.00	50.00
1.7	Constituyentes de sales solubles totales	ppm	2000	2000	1000
1.8	Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	%	0.20%	0.20%	0.10%
PROMEDIO (ppm)			1666.67		
PROMEDIO (%)			0.17%		

Observaciones:

- Manual
- N° 359.152. Suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas sueltas.
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 0387-012-2021, BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 0370-012-2021, HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 0370-012-2021, TAREX N° 10
- REGISTRO INDECOP N° 00130268
- Muestra, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICHU JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO

PROYECTO:	TESIS: CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
FECHA ENSAYO:	domingo, 30 de Enero de 2022

MUESTRA:	ARCILLA	PROCEDENCIA:	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
-----------------	---------	---------------------	---------------------

1.- DATOS				
Muestra	-	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g'	100	105	103
Peso de la muestra + fiola + agua	g'	741	742	740
Peso de la fiola + agua	g'	677	675	674
Peso de la muestra seca	g'	97	101	99

2.- CALCULOS				
Peso de la muestra sumergida	g'	64	67	66
Volumen de la muestra	cm ³	36	38	37
Peso específico seco	g'	2.69	2.65	2.60
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.78	2.76	2.78

3.- RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO	g'/cm³	2.77

Observaciones:

- Normativa
 NTP 403.031. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021, BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-032-2021, HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021, TAFNO N°4
- REGISTRO INDECOPI N° 00130268
- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



CORPORACIÓN
INCELL
 JORGE M. LLICÁN JACINTO
 LABORATORISTA



CORPORACIÓN
INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO;

CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LÍQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBIRZA TUESTA HUMALCACHO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

MUESTRA:	ARENA	PROCEDENCIA:	CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO
-----------------	-------	---------------------	------------------------------

1. CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO
N° TARRO	-	C-01
TARRO + SUELO HUMEDO	g	475
TARRO + SUELO SECO	g	470
PESO DEL AGUA	g	5
PESO DEL TARRO	g	14.18
PESO DEL SUELO SECO	g	455.82
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	1.10%



2. LIMITE LÍQUIDO

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LÍQUIDO
N° TARRO	
N° DE GOLPES	
TARRO+SUELO HUMEDO	
TARRO+SUELO SECO	
AGUA	
PESO DEL TARRO	
PESO DEL SUELO SECO	
% DE HUMEDAD	



3. LIMITE PLÁSTICO

DATOS DE ENSAYO	LIMITE PLÁSTICO
N° TARRO	
TARRO+SUELO HUMEDO	
TARRO+SUELO SECO	
AGUA	
PESO DEL TARRO	
PESO DEL SUELO SECO	
% DE HUMEDAD	

SUELO NO PLÁSTICO	SI
-------------------	----

RESULTADOS		
LIMITE LÍQUIDO	(LL)	N.P.
LIMITE PLÁSTICO	(LP)	N.P.
INDICE PLÁSTICO	(IP)	N.P.

Observaciones:

- Normativa:
 - HTP 310.117. Suelos. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
 - HTP 310.119. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-010-2011, BRASILEIA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-010-2011, MÓDULO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0333-010-2011, TAMIZ N°10
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0310-010-2011, EQUIPO COPA CASA GRANDE
- REGISTRO INDICOP N° 02133100
- Muestras, identificación y ensayo realizados por el laboratorio.

CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LUCAN
LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S A C
RUC 20602429998
Of./Lab. San Martin 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

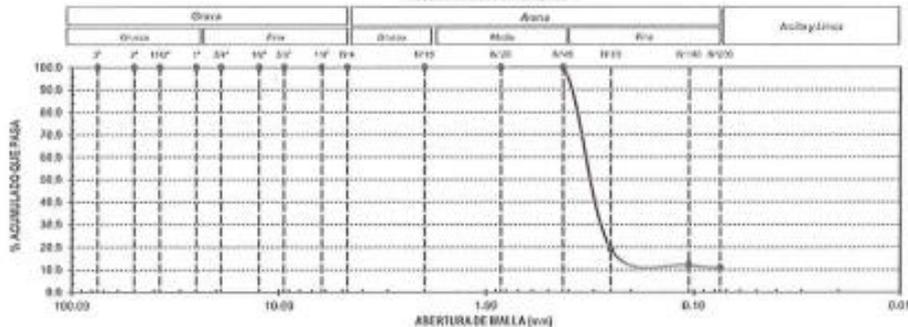
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ Nº 200

PROYECTO:	TESS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCCO NO INDUSTRIALIZADO ADECUADO VORNO FREBUBADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUDRIZA TUESTA HUARLOCHO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

MUESTRA:	ARENA	PROCEDENCIA:	CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO
----------	-------	--------------	------------------------------

DATOS DE LA MUESTRA 1		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCIÓN FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.)		(Pu)	(mm)						
PESO FRACCIÓN GRUESA SECA NATURAL (gr.):	0.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN GRUESA LAVADA (gr.):	0.00	2"	50.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (gr.):	510.00	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (gr.):	510.00	1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACIÓN FRACCIÓN FINA/MUESTRA (gr.):	1.00	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO SUELO LAVADO (gr.):	454.76	1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		3/8"	9.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.300	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº4	4.750	0.00			0.00	0.00	100.00
		Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
		Nº20	0.850	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
		Nº40	0.425	0.00	0.20	0.20	0.04	0.04	95.96
		Nº60	0.250	0.00	412.02	412.02	80.79	80.83	19.17
		Nº140	0.106	0.00	35.69	35.69	7.00	87.83	12.17
		Nº200	0.075	0.00	6.85	6.85	1.34	89.17	10.83
		< Nº200 FONDO		510.00	55.24	55.24	10.83	100.00	0.00

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

- Normas:
 - NTP 330.126, Soles. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 - NTP 330.134, Soles. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 mic)
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0037-910-2021, BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0030-910-2021, ESCALA DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0033-910-2021, TAMIZ PARA GRANULOMETRIA
- REGISTRO EN COMISIÓN DE LA OMA
- Muestras, identificación y entrega se hizo por el solicitante.

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAMA LACAYO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martin 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LAORLLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

MUESTRA 1:	ARENA	PROCEDENCIA:	CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO
------------	-------	--------------	------------------------------

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
CONTENIDO DE HUMEDAD :	1.10 %
LIMITE LIQUIDO :	N.P. %
LIMITE PLASTICO :	N.P. %
INDICE PLASTICIDAD :	N.P. %
MATERIAL PASA MALLA N° 200 :	10.83 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4 :	100.00 %
MODULO DE FINEZA :	1.7
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :	3.6
COEFICIENTE DE CURVATURA :	2.4

CLASIFICACION SUCS	SP-SM
DESCRIPCION DEL SUELO SUCS:	Arena pobremente graduada con limo
CLASIFICACION AASHTO	A-3 (0)
DESCRIPCION DEL SUELO AASHTO:	BUENO

Observaciones:

- Normativa
 - NTP 330.134. Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS
 - NTP 330.135. Suelos. Método para la clasificación de suelos para usos en vías de transporte.
 - CERTIFICADO DE CALIBRACION N°00307-033-2021, BALANZA
 - CERTIFICADO DE CALIBRACION N°00320-033-2021, HORNO DE LABORATORIO
 - CERTIFICADO DE CALIBRACION N°00326-033-2021, EQUIPO COPA CASA GRANDE
 - CERTIFICADO DE CALIBRACION N°00323-033-2021, TAMIZ PARA GRANULOMETRIA
 - REGISTRO INDECOPI N° 00130368
- Muestras, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACION
INCELL
 JORGE M. LLICAN
 LABORATORISTA


 CORPORACION
INCELL
 VICTOR M. ATOCHE
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES EN SUELOS

PROYECTO:	TESS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LABRELO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TINTURADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUAMBLOCHO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

MUESTRA: ARENA	PROCEDENCIA: CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO
-----------------------	--

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	UND	N° ENSAYO		
		M-1	M-2	M-3
Muestra usada	gr	50		
Agua destilada usada	ml	250		
1.1 Relación de la mezcla suelo + agua destilada		5	5	5
1.2 Número de pírex		55-7	55-8	55-9
1.3 Peso de pírex	gr	25.45	25.28	25.56
1.4 Peso de pírex + residuos de sales	gr	25.46	25.30	25.58
1.5 Peso de residuos de sales	gr	0.01	0.02	0.02
1.6 Volumen de la solución tomada	ml	50.00	50.00	50.00
1.7 Constituyentes de sales solubles totales	ppm	1300	1500	1700
1.8 Constituyentes de sales solubles totales en peso seco	%	0.11%	0.15%	0.17%
PROMEDIO (ppm)		1433.33		
PROMEDIO (%)		0.14%		

Observaciones:

- Normativa: NTP 333.031. Suelos. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°00327-002-2015 , BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°00320-001-2015 , HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°00320-002-2015 , TAMIZ N°10
- REGISTRO INDECOPI N° 00130768
- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLANOS JACINTO
 LABORATORISTA


 CORPORACION INCELL
 VICTOR MARIANO ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP 752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martin 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH, YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
FECHA ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

	MUESTRA:	ARENA	PROCEDENCIA:	CANTERA LA VICTORIA - PÁTAPO		
1. DATOS						
Muestra	-		M-1	M-2	M-3	
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	gr		105	104	104	
Peso de la muestra + hilo + agua	gr		737	735	725	
Peso de la hilo + agua	gr		671	670	670	
Peso de la muestra seca	gr		101	101	102	
2. CALCULOS						
Peso de la muestra sumergida	gr		65	65	65	
Volúmen de la muestra	cm ³		24	19	22	
Peso específico seco	gr		2.59	2.59	2.62	
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	gr/cm ³		2.69	2.67	2.67	
3. RESULTADOS						
PESO ESPECIFICO	gr/cm ³		2.68			

Observaciones:

- Normativa
NTP 400 071. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021, BALANZA
CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0320-032-2021, HORNO DE LABORATORIO
CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0323-032-2021, TAZO Nº4
REGISTRO INDECOPI Nº 00130268
- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN
LABORATORISTA

VICTOR
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC 20602429998
Of./Lab. San Martin 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD - LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLÁSTICO

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUSHEZA TUESTA HUABLOCHO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

MUESTRA: VIDRIO TRITURADO	PROCEDENCIA: VIDRIO TRITURADO RECICLADO
----------------------------------	--

1. CONTENIDO DE HUMEDAD

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO
N° TARRO	C-03	-
TARRO + SUELO HUMEDO	g	390
TARRO + SUELO SECO	g	388
PESO DEL AGUA	g	2
PESO DEL TARRO	g	0
PESO DEL SUELO SECO	g	388
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	0.52%



2. LIMITE LIQUIDO

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO
N° TARRO	
N° DE GOLPES	
TARRO+SUELO HUMEDO	
TARRO+SUELO SECO	
AGUA	
PESO DEL TARRO	
PESO DEL SUELO SECO	
% DE HUMEDAD	



3. LIMITE PLÁSTICO

DATOS DE ENSAYO	LIMITE PLÁSTICO
N° TARRO	
TARRO+SUELO HUMEDO	
TARRO+SUELO SECO	
AGUA	
PESO DEL TARRO	
PESO DEL SUELO SECO	
% DE HUMEDAD	

SUELO NO PLÁSTICO	SI
-------------------	----

RESULTADOS		
LIMITE LIQUIDO	(LL)	N.P.
LIMITE PLÁSTICO	(LP)	N.P.
INDICE PLASTICIDAD	(IP)	N.P.

Observaciones:

- Normas:
 - NIP 319.127. Suelos. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
 - NIP 310.128. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-03-2021, BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0310-03-2021, HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0333-03-2021, TAMIZ N°40
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0316-03-2021, EQUIPO COPA CASA GRANDE
- REGISTRO INOCOP1 N° 00130705
- Maquina, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LUCAS PACINTO
 LABORATORISTA

INC
 VICTOR
 ATACHE

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martin 800 – San José · Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ N° 200

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBIZA TUESTA HUASLOCH
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 20 de Enero de 2022

MUESTRA: VIDRIO TRITURADO	PROCEDENCIA: VIDRIO TRITURADO RECICLADO
---------------------------	---

DATOS DE LA MUESTRA		TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO MUESTRA FINA	PESO RETENIDO FRACCIÓN FINA	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMUL.	% QUE PASA
		(Pul)	(mm)						
PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.):	119.00								
PESO FRACCIÓN GRUESA SECA NATURAL (gr.):	0.00	3"	75.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		2"	80.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN GRUESA LAVADA (gr.):	15.21	1 1/2"	37.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1"	25.000	0.00			0.00	0.00	100.00
PESO FRACCIÓN FINA (gr.):	103.79	3/4"	19.000	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/2"	12.500	0.00			0.00	0.00	100.00
MUESTRA DE FRACCIÓN FINA (gr.):	119.00	3/8"	8.500	0.00			0.00	0.00	100.00
		1/4"	6.500	0.00			0.00	0.00	100.00
RELACION FRACCIÓN FINA/MUESTRA (gr.):	0.87	N°4	4.750	15.21			12.78	12.78	87.22
		N°10	2.000	0.90	56.56	49.33	41.45	54.24	45.76
		N°20	0.850	0.00	26.06	22.73	39.10	73.34	26.66
PESO SUELO LAVADO (gr.):	87.73	N°40	0.425	0.00	10.82	9.44	7.93	81.27	18.73
		N°60	0.250	0.00	5.07	4.42	3.72	84.98	15.02
		N°100	0.106	0.00	1.67	1.46	1.22	86.21	13.79
		N°200	0.075	0.00	0.41	0.36	0.30	88.51	11.49
		< N° 200 FONDO		103.79	18.41	16.06	13.40	100.00	0.00



- Observaciones:
- Normativa: NTP 319.118. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico; NTP 319.112. Suelos. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz No 200 (75 um)
 - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°0137-010-2021, BALANZA
 - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°0130-010-2021, HORNO DE LABORATORIO
 - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°0123-010-2021, TAMIZ PARA GRANULOMETRÍA
 - REGISTRO ISIRI COPV N° 200 60018
 - Muestra, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

CORPORACIÓN
INCELL
JORGE M. LUCAS JACINTO
LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC 20602429998
Of./Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque

**CORPORACIÓN
INCELL**
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL

Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:
CLASIFICACION DEL SUELO

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRELO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 20 de Enero de 2022

MUESTRA: VIDRIO TRITURADO	PROCEDENCIA: VIDRIO TRITURADO RECICLADO
----------------------------------	--

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
CONTENIDO DE HUMEDAD :	0.52 %
LIMITE LIQUIDO :	N.P. %
LIMITE PLASTICO :	N.P. %
INDICE PLASTICIDAD :	N.P. %
MATERIAL PASA MALLA N° 200 :	13.49 %
MATERIAL PASA MALLA N° 4 :	87.22 %
MODULO DE FINEZA :	3.9
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD :	18.4
COEFICIENTE DE CURVATURA :	2.5

CLASIFICACION SUCS	SM
DESCRIPCION DEL SUELO SUCS:	Arena limosa
CLASIFICACION AASHTO	A-1-a (0)
DESCRIPCION DEL SUELO AASHTO:	BUENO

Observaciones:

- Normativa
 NTP 333.134, Suelos. Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS.
 NTP 333.135, Suelos. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021, BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021, HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0326-032-2021, EQUIPO COPA CASA GRANDE
- CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0329-032-2021, TAMIZ PARA GRANULOMETRIA
- REGISTRO INDECOPIN N° 00130168
- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



CORPORACION
INCELL
 JORGE M. LUCIANI
 LABORATORISTA



CORPORACION
INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:
PESO ESPECÍFICO

PROYECTO:	TESES "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
FECHA ENSAYO:	viernes, 28 de Enero de 2022

MUESTRA:	VIDRIO TRITURADO	PROCEDENCIA:	-
-----------------	------------------	---------------------	---

1.- DATOS				
Muestra	-	1	2	3
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	gr	101	101	101
Peso de la muestra + fiola + agua	gr	733	736	718
Peso de la fiola + agua	gr	691	670	666
Peso de la muestra seca	gr	101	101	100

2.- CALCULOS				
Peso de la muestra sumergida	gr	62	65	63
Volumen de la muestra	cm ³	39	38	38
Peso específico seco	gr	2.59	2.66	2.63
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	gr/cm ³	2.59	2.66	2.66

3.- RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO	gr/cm³	2.64

Observaciones:

- Normativa
- NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.
- CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº 0337-0 32-2021, BALANZA
- CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº 0320-0 32-2021, HORNO DE LABORATORIO
- CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº 0323-0 32-2021, TAMIZ Nº 4
- REGISTRO INDECOPI Nº 00110268
- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 JORGE M. LLICAN JARAYO
 LABORATORISTA


 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIR. Nº 64782

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of./Lab. San Martin 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE ALABEO**

PROYECTO:	TESIS 'CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRIFURADO'
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUASLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla cocidos en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	U.A PATRON
-----------------	-------------------

MUESTRA	CARA A		CARA B	
	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
P-01	1.22	0.33	0.48	0.98
P-02	0.89	0.30	0.85	0.65
P-03	0.20	0.47	0.68	0.98
P-04	0.54	0.98	1.02	0.43
P-05	1.36	1.00	0.95	1.13
P-06	0.85	0.32	0.65	0.90
P-07	1.00	0.86	0.82	0.36
P-08	0.56	0.45	0.32	0.27
P-09	0.36	0.12	0.35	0.32
P-10	0.85	0.65	0.25	0.08
PROMEDIO	0.76	0.50	0.62	0.59
PROM. FINAL CONCAVO	0.69			
PROM. FINAL CONVEXO	0.55			

Nota 1) Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 30 unidades seleccionadas.

Observaciones:
 Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAMA VICINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 54752

REGISTRO INDECOPIN° 00126088

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429988
 Of. Asb- San Martin 800 - San Jose - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/911659653
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE SUCCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	RACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla asados en alfarilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2002

MUESTRA:	UAPARON
----------	---------

MUESTRA	DIMENSIONES (mm)			PESO (gr)		DIFERENCIA W	Succión 200 W/Área neta	SUCCIÓN (gr/200cm ² mín)
	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)			
P-1	22.325	12.950	289.756	3743	3825	82	56.599	96.32
P-2	22.425	12.950	290.404	3708	3803	95	65.426	
P-3	22.300	13.025	290.458	3625	3783	157	108.105	
P-4	22.325	12.925	288.551	3603	3791	188	130.305	
P-5	22.425	13.000	292.125	3688	3865	177	121.160	

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 unidades seleccionadas.

Observaciones:

Muestreo, Mediciones y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION
INCELL
 JORGE M. LLICAN JARINTE
 LABORALISTA

CORPORACION
INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84282

REGISTRO INDECOP N° 00198288

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 16 de Marzo de 2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
TIPO DE UNIDAD:	U.A.	CLASE:	Unidad de albañilería artesanal	MUESTRA:	PATRON

FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ENSAYO	MUESTRA	DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA			CARGA (kg)	F _u OBTENIDO (kg/cm ²)	
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ÁREA (cm ²)			
14/03/2022	16/03/2022	M-1	13.00	12.00	156	6523	54.635	
14/03/2022	16/03/2022	M-2	12.95	11.68	151	6095	53.418	
14/03/2022	16/03/2022	M-3	12.82	11.35	146	6345	56.464	
14/03/2022	16/03/2022	M-4	13.12	11.23	147	9123	65.819	
14/03/2022	16/03/2022	M-5	13.11	11.65	153	7250	47.501	
14/03/2022	16/03/2022	M-6	12.00	11.51	130	8236	54.899	
14/03/2022	16/03/2022	M-7	13.00	11.33	147	7736	52.522	
14/03/2022	16/03/2022	M-8	12.84	12.00	156	7956	51.557	
14/03/2022	16/03/2022	M-9	12.85	11.55	154	6632	56.213	
14/03/2022	16/03/2022	M-10	13.17	11.51	157	9912	57.454	
							PROMEDIO	54.817

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 especímenes.

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLIBAL-SANCHEZ
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84782

REGISTRO INDECOPI N° 00330268

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922 262735/95 165 9853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE ALABEO**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUMBLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LANÍBAJQUE - DEPART. LANÍBAJQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	U.A 5% VIDRIO TRITURADO
-----------------	-------------------------

MUESTRA	CARA A		CARA B	
	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
P-01	1.28	0.11	0.15	1.24
P-02	1.00	0.13	0.30	1.55
P-03	0.20	0.51	0.54	0.12
P-04	0.54	0.93	0.38	0.12
P-05	1.32	0.68	0.81	0.92
P-06	0.85	0.45	0.56	0.25
P-07	0.96	0.65	0.10	0.54
P-08	0.35	0.11	0.85	0.24
P-09	0.41	1.01	0.56	0.20
P-10	0.75	0.81	0.52	0.66
PROMEDIO	0.71	0.55	0.51	0.59
PROM. FINAL CONCAVO	0.61			
PROM. FINAL CONVEXO	0.57			

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 10 unidades seleccionadas.

Observaciones:
 Muestras, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLIVAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 44752

REGISTRO INGENIERÍA N° 00130368

CORPORACIÓN INCELL S.A.C
 RUC 20602429988
 Of. Ash. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951658853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL**

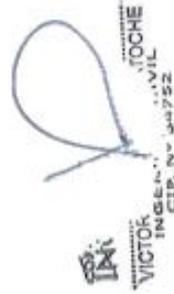
PROYECTO:	TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RIOS
SOLICITANTE:	SAATCHI & SAATCHI
UBICACIÓN:	DIST. SAN JUAN DE LOS RIOS, CANTÓN SAN JUAN DE LOS RIOS
NORMATIVA:	ESTÁNDAR DE ALBAÑILERÍA, Manual de ejecución y control de calidad en albañilería NTP 300.570
FECHA DE ELABORACIÓN:	14 de Mayo de 2023

MUESTRA: U.A. 205 VIGARIO RETORNADO

MUESTRA	LONGITUD (mm)			V.D.	ALTURA (mm)			H (prom)	V.D.	ANCHO (mm)			A (prom)	V.D.
	L1	L2	L3		H1	H2	H3			A1	A2	A3		
P-1	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-2	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-3	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-4	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-5	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-6	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-7	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-8	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-9	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
P-10	233.0	233.0	233.0	0.0%	81.0	81.0	81.0	81.0	0.0%	130.0	130.0	130.0	130.0	0.0%
LONGITUD ESTÁNDAR (mm)				0.0%	ALTURA ESTÁNDAR (mm)			0.0%	ANCHO ESTÁNDAR (mm)			0.0%		

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 300.570) se debe ensayar como mínimo 20 unidades de actividad.

Observaciones:
 Muestra, identificación y etiquetado realizados por el laboratorio.



CORPORACIÓN INCELL S.A.C
 RUC 2060421998
 Of. Lab. San Martín 800 - San Juan - Lambayeque

Comité:
 Celular: 932302726/95165883
 Correo: corp.incell@inpell.com

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE SUCCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH, YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de araña usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA: CLASO VIDRIO TRITURADO

MUESTRA	DIMENSIONES (cm)			PESO (gr)		DIFERENCIA W	Succión 200 W/Área neta	SUCCIÓN (gr/200cm ² -min)
	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área Neta (cm ²)	PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)			
P-1	22.325	13.000	290.225	3637	3719	82	56.508	93.52
P-2	22.425	12.975	290.964	3675	3810	135	92.795	
P-3	22.300	13.000	289.900	3572	3745	173	119.352	
P-4	22.275	12.975	289.018	3566	3757	191	132.172	
P-5	22.400	12.975	290.640	3625	3722	97	66.749	

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 unidades seleccionada.

Observaciones:
Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACIÓN
INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA


 INGENIERO CIVIL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REGISTRO INDECOPIN N° 00130268

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 9222 62735/951659853
 Correo: corp.incell.saz@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRELO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HJABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 16 de Marzo de 2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
TIPO DE UNIDAD:	U.A.	CLASE:	Unidad de albañilería artesanal	MUESTRA:	U.A. + 5N V.T.

FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ENSAYO	MUESTRA	DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA			CARGA (kg)	Fb OBTENIDO (kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm ²)		
14/03/2022	16/03/2022	M-1	12.55	11.85	154	8540	57.561
14/03/2022	16/03/2022	M-2	13.12	11.24	148	9043	61.111
14/03/2022	16/03/2022	M-3	13.28	11.15	148	8720	58.898
14/03/2022	16/03/2022	M-4	13.21	11.23	148	8855	59.724
14/03/2022	16/03/2022	M-5	13.17	11.15	147	9804	66.667
14/03/2022	16/03/2022	M-6	13.09	11.55	151	8126	53.979
14/03/2022	16/03/2022	M-7	13.01	11.25	146	9051	62.033
14/03/2022	16/03/2022	M-8	12.55	11.23	145	8620	59.273
14/03/2022	16/03/2022	M-9	13.11	12.09	157	9035	57.637
14/03/2022	16/03/2022	M-10	13.12	12.19	159	93155	63.974
						PROMEDIO	63.635

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínima 05 especímenes.

Observaciones:

Muestras, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION
INCELL
 JORGE M. LLIGAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION
INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REGISTRO INDECOP/N° 00130248

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sae@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE ABSORCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA: U.A.33 VIDRIO TRITURADO

MUESTRA	PESO SECO 1 (g)	PESO SECO 2 (g)	PROMEDIO PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)	PROMEDIO ABSORCIÓN %
P-6	3815	3820	3817.5	4436	16.30
P-7	3754	3750	3756.5	4419	17.64
P-8	3780	3785	3782.5	4434	17.22
P-9	3805	3809	3807.0	4448	16.84
P-10	3776	3780	3778.0	4424	17.10
PROMEDIO					17.00

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 10 unidades seleccionadas.

Observaciones:

Muestras, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LUCAS JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REGISTRO INDCOPI N° 00138268

CORPORACIÓN INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE ALABEO**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUIMLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA; Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	U.A SIN VIDRIO TRITURADO
-----------------	--------------------------

MUESTRA	CARA A		CARA B	
	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
P-01	1.58	0.13	0.00	1.28
P-02	1.05	0.13	0.00	1.56
P-03	0.00	0.56	0.54	0.00
P-04	0.54	0.93	0.88	0.14
P-05	1.52	0.88	0.91	1.12
P-06	0.13	0.52	0.69	0.20
P-07	1.12	0.55	0.10	0.87
P-08	0.24	0.89	0.55	0.00
P-09	0.00	1.05	0.13	0.54
P-10	0.66	0.40	0.78	0.03
PROMEDIO	0.68	0.61	0.46	0.58
PROM. FINAL CONCAVO	0.57			
PROM. FINAL CONVEXO	0.59			

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 10 unidades seleccionada.

Observaciones:
 Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LUCAN JORDANO
 LABORATORISTA


 CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REGISTRO INDECOP N° 00130108

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.
 RUC 20602429999
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951059853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL**

PROYECTO:	TRABO "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LA REJILLA CÓDIGO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TINTURADO"
SOLICITANTE:	BACHA TURBETA TURBETA INGENIERÍA
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROF. LAMBAVEQUE - DEPART. LAMBAVEQUE
INDICATIVOS:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: MÓDULO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE OBRAS DE OBRA
FECHA DE ENSAYO:	03/08/2022

MUESTRA: U.A. UN VEDRO TINTURADO

MUESTRA	LONGITUD (mm)			V.D	H (prom)	V.D	ANCHO (mm)			V.D	
	L1	L2	L3				A1	A2	A3		A4
P-1	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-2	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-3	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-4	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-5	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-6	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-7	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-8	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-9	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
P-10	225.0	225.0	225.0	0.00%	84.0	84.0	130.0	130.0	130.0	130.0	0.00%
LONGITUD ESTÁNDAR (mm)				0.00%	ALTURA ESTÁNDAR (mm)			ANCHO ESTÁNDAR (mm)			
240.0				0.00%	84.0			130.0			

Nota 2: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 398.021) se debe ensayar como mínimo 10 unidades, permitida.

Observaciones:
Muestras, observación y ensayo realizados por el solicitante.



CORPORACIÓN INCELL S.A.C
RUC 20802429993
Of. / Lab. - San Martín 800 - San José - Lambayeque

Carrera:
Celular: 922282735/915 628833
Correo: correo@incell.com.pe

REGISTRO INGENIERÍA 00110308

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE SUCCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH, YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA: U.A. 100 VIDRIO TRITURADO

MUESTRA	DIMENSIONES (mm)			PESO (gr)		DIFERENCIA W	Succión 200 W/Área meta	SUCCIÓN (gr/200cm ² -min)
	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área Neta(cm ²)	PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)			
P-1	22.600	13.025	291.760	3731	3808	77	52.783	86.56
P-2	22.375	12.975	290.316	3698	3826	128	88.180	
P-3	22.300	13.025	290.458	3675	3798	123	84.694	
P-4	22.250	12.975	288.694	3599	3765	166	115.001	
P-5	22.500	12.925	290.813	3668	3802	134	92.156	

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 unidades seleccionada.

Observaciones:

Muestras, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

**CORPORACIÓN
INCELL**
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

**CORPORACIÓN
INCELL**
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 94782

REG
CORPORACION INCELL S A C
RUC 20602429990
Of /Lab. San Martin 800 - San Jose - Lambayeque

Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE ABSORCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla cocidos en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	S.A. 10X10X10 INTERMEDIO
-----------------	--------------------------

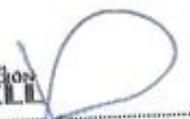
MUESTRA	PESO SECO 1 (g)	PESO SECO 2 (g)	PROMEDIO PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)	PROMEDIO ABSORCIÓN %
P-6	3745	3704	3744.5	4377	16.89
P-7	3714	3713	3713.5	4260	14.72
P-8	3720	3720	3720.0	4321	16.16
P-9	3692	3692	3692.0	4312	16.79
P-10	3706	3707	3706.5	4372	17.95
PROMEDIO					16.50

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 10 unidades seleccionada.

Observaciones:

Muestras, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. ULICAN JACINTO
 LABORATORISTA


 CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752

REGISTRO INDECOPI N° 09832028

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659653
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HAMBLOCH
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 16 de Marzo de 2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE UNIDAD:	U.A.	CLASE:	Unidad de albañilería artesanal
		MUESTRA:	U.A. 10% V.T.

FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ENSAYO	MUESTRA	DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA			CARGA (kg)	F _u OBTENIDO (kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm ²)		
16/03/2022	16/03/2022	M-1	13.11	11.75	155	10143	32.843
16/03/2022	16/03/2022	M-2	13.10	11.65	155	10043	33.493
16/03/2022	16/03/2022	M-3	13.30	11.25	150	12123	31.803
16/03/2022	16/03/2022	M-4	13.24	11.53	147	11856	33.493
16/03/2022	16/03/2022	M-5	13.15	11.85	152	11154	32.993
16/03/2022	16/03/2022	M-6	13.10	11.70	154	11120	32.993
16/03/2022	16/03/2022	M-7	13.14	11.85	156	10291	31.313
16/03/2022	16/03/2022	M-8	13.19	11.36	150	12051	35.433
16/03/2022	16/03/2022	M-9	13.10	11.22	148	12185	32.533
16/03/2022	16/03/2022	M-10	13.20	12.10	165	11070	32.993
		PROMEDIO					35.073

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 especímenes.

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LUCAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REGISTRO INDECOP Nº 00133268

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429993
 Of /Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/953659653
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA

PROYECTO:	TRABAJO DE CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCADO NO INDUSTRIALIZADO ADECUADO COMO TRUQUADO
LOCALIDAD:	BACH, YUGUSTA, TUESTA, HAMBUECHO
UBICACIÓN:	DIR. SAN JOSÉ, PROV. LA RIVERA, CANTÓN LA RIVERA
NORMATIVA:	INDICADORES DE ALBAÑILERÍA Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de pilares de albañilería NTP 30445
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 13 de Abril de 2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
TIPO DE ENSAYO:	PA	CLAS:	Unidad de albañilería estructural	MUESTRA:	U.A. 005 V.1

MUESTRA	DIMENSIONAMIENTO DE LAS PIRAS								
	LARGO (cm)			ANCHO (cm)			ALTO (cm)		
	1	2	PROM.	1	2	PROM.	1	2	PROM.
P-1	22.98	22.84	22.92	12.98	13.00	12.99	20.00	20.00	20.00
P-2	23.00	23.30	23.05	13.00	13.00	13.00	20.00	20.00	20.00
P-3	23.00	23.25	23.00	13.00	12.95	12.97	20.00	20.00	20.00
P-4	22.84	23.00	22.92	13.00	13.00	13.00	20.00	20.00	20.00
P-5	23.00	23.00	23.00	12.98	12.97	12.98	20.00	20.00	20.00

MUESTRA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	ESQUEZ	Factor de corrección
						(NORMA 6.76)
P-1	22.97	12.99	20.00	208.38	2.31	1.00
P-2	23.01	13.00	20.00	208.60	2.31	1.00
P-3	23.00	12.97	20.00	207.87	2.32	1.00
P-4	22.92	13.00	20.00	207.96	2.31	1.00
P-5	23.00	12.98	20.00	208.43	2.31	1.00

FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ENSAYO	MUESTRA	DIMENSIONES DE LOS PIRAS DE ALBAÑILERÍA			ESQUEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	F _{td} PROMEDIO (kg/cm ²)	
			LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)						
10/04/2022	13/04/2022	P-1	22.97	12.99	20.00	208.38	2.31	1.00	136.32	65.501	59.779
10/04/2022	13/04/2022	P-2	23.05	13.00	20.00	208.60	2.31	1.00	138.63	66.287	61.266
10/04/2022	13/04/2022	P-3	23.00	12.97	20.00	207.87	2.32	1.00	141.56	67.151	62.782
10/04/2022	13/04/2022	P-4	22.92	13.00	20.00	207.96	2.31	1.00	130.23	64.568	61.279
10/04/2022	13/04/2022	P-5	23.00	12.98	20.00	208.43	2.31	1.00	140.26	67.830	63.379
									PROMEDIO	64.912	

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 30445) se debe ensayar como mínimo 5 (cinco) muestras por cada material y/o estado de los unidades en estudio.

Desviación	=	5.5	Mpa	$f_{td} = \frac{\text{Carga máxima}}{\text{Área bruta}}$ $f_{td} = f_{td} - S$
El Desviación estándar	=	1.86	Mpa	
(CV) Coeficiente de variación	=	33.8	%	
(F _{td}) Factor de ajuste	=	3.6	Mpa	
	=	35.9	kg/cm ²	

Observaciones:
 Muestra U.A. 005 se ensayó por el método de pilares.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLIVAN JACINTO
 LABORALDRISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752

IMPRESO AUTOMÁTICAMENTE

CORPORACIÓN INCELL S.A.C.
 RUC: 20620429990
 Of. A.B.: San Martín 800 - San José - Esmeraldas

Contacto:
 Celular: 922327701/991058851
 Correo: c@corp.incell.com.ec

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE ALABEO**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCCO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Muestra de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	U.A 15% VIDRIO TRITURADO
----------	--------------------------

MUESTRA	CARA A		CARA B	
	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
P-01	1.64	0.88	1.16	1.48
P-02	1.73	0.88	0.88	1.11
P-03	0.88	0.00	1.13	2.01
P-04	0.00	1.23	0.97	0.49
P-05	1.10	0.00	0.88	2.36
P-06	0.34	0.07	1.02	0.54
P-07	0.23	0.56	0.85	0.41
P-08	0.02	0.36	0.65	0.50
P-09	0.17	0.23	0.53	0.14
P-10	0.40	0.32	0.00	0.21
PROMEDIO	0.63	0.45	0.82	0.93
PROM. FINAL CONCAVO	0.73			
PROM. FINAL CONVEXO	0.69			

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 30 unidades seleccionadas.

Observaciones:
 Muestra, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84792

REGISTRO INDECOPIN° 09130355

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659653
 Correo: co-op.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL**

PROYECTO:	TIPO DE CARACTERIZACIÓN: FIZCO-MECÁNICA DE UN MATERIAL ELIMINADO CON UN MATERIAL ADICIONADO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VERDE TRITURADO*
SOLICITANTE:	BACHA YUBITZA, JUSTA NUBELCHÓ
UBICACIÓN:	DEPT. SAN JOSÉ - FINCA LA MATECOZE - DEPART. LA MATECOZE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, MÓDULO DE FUECÓN Y ENSAYO DE CARBÓN DE ACTIVADO EN ALBAÑILERÍA NTP 206.513
FECHA DE ENSAYO:	28/09/2022

MUESTRA: LADREDO 15% VERDE TRITURADO

MUESTRA	LONGITUD [mm]				ALTURA [mm]				ANCHO [mm]			V.D	H [prom.]	V.D	ANCHO [mm]			V.D	
	L1	L2	L3	L4	H1	H2	H3	H4	A1	A2	A3				A4	A [prom.]	A [prom.]		
P-1	224.0	222.0	225.0	223.0	85.0	83.0	84.0	83.0	85.0	150.0	150.0	151.0	151.0	150.0	151.0	151.0	151.0	151.0	0.00%
P-2	223.0	224.0	224.0	224.0	85.0	84.0	84.0	85.0	84.5	149.0	150.0	150.0	150.0	149.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
P-3	223.0	224.0	224.0	224.0	84.0	83.0	83.0	83.0	84.5	149.0	150.0	150.0	150.0	149.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
P-4	223.0	224.0	223.0	224.0	85.0	85.0	85.0	84.0	84.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
P-5	223.0	224.0	224.0	224.0	85.0	84.0	84.0	84.0	84.5	149.0	150.0	150.0	150.0	149.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
P-6	223.0	224.0	223.0	224.0	85.0	83.0	83.0	84.0	83.0	149.0	150.0	150.0	150.0	149.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
P-7	224.0	223.0	224.0	224.0	84.0	83.0	84.0	85.0	84.0	149.0	150.0	150.0	150.0	149.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
P-8	224.0	223.0	223.0	224.0	84.0	84.0	84.0	84.0	84.0	149.0	150.0	150.0	150.0	149.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
P-9	224.0	223.0	223.0	224.0	85.0	85.0	85.0	84.0	84.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
P-10	223.0	223.0	225.0	225.0	85.0	84.0	84.0	84.0	84.5	149.0	150.0	150.0	150.0	149.0	150.0	150.0	150.0	150.0	0.00%
LONGITUD ESTANDAR [mm]										ANCHO ESTANDAR [mm]			ANCHO ESTANDAR [mm]			ANCHO ESTANDAR [mm]			
240.0										240.0			240.0			240.0			

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana NTP 206.513 se debe ensayar como mínimo 30 unidades individualizadas.

Disponible en: www.incell.com, certificado y validación por el sector.



REGISTRO INCELL Nº 0012028

CORPORACIÓN INCELL S.A.C
 RUC 20602424912
 CH. Aurb. San Martín 800 - San José - Lambayeque

CORPORACIÓN INCELL S.A.C
 RUC 20602424912
 CH. Aurb. San Martín 800 - San José - Lambayeque

CORPORACIÓN INCELL S.A.C
 RUC 20602424912
 CH. Aurb. San Martín 800 - San José - Lambayeque

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE SUCCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	LADRILLO 15% VIDRIO TRITURADO
-----------------	-------------------------------

MUESTRA	DIMENSIONES (cm)			PESO (gr)		DIFERENCIA W	Succión 200 W/Área neta	SUCCIÓN (gr/200cm ² -min)
	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área (cm)	PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)			
P-1	22.350	13.000	290.550	3822	3901	79	54.380	75.88
P-2	22.425	12.950	290.404	3760	3897	137	94.351	
P-3	22.350	13.000	290.550	3799	3888	89	61.263	
P-4	22.225	12.950	287.814	3797	3918	121	84.082	
P-5	22.400	12.975	290.640	3760	3884	124	85.329	

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399-613) se debe ensayar como mínimo 05 unidades seleccionada.

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACION INCELL
 JORGE M. LUCAN JACINTO
 LABORATORISTA


 CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REX
 CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martin 800 - San Jose - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incellsaec@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE ABSORCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	LADRILLO 13X VIDRIO TRITURADO
-----------------	-------------------------------

MUESTRA	PESO SECO 1 (g)	PESO SECO 2 (g)	PROMEDIO PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)	PROMEDIO ABSORCIÓN %
P-6	3826	3827	3826.5	4390	14.73
P-7	3791	3793	3792.0	4360	14.98
P-8	3765	3766	3765.5	4352	15.58
P-9	3818	3818	3818.0	4342	13.72
P-10	3820	3822	3821.0	4377	14.55
PROMEDIO					14.71

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 10 unidades seleccionada.

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LUCAS PACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL S A C
 RUC 20602429990
 Of. Lab: San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUSITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	viércoles, 16 de Marzo de 2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
TIPO DE UNIDAD:	U.A.	CLASE:	Unidad de albañilería artesanal	MUESTRA:	U.A. 15% V.T.

FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ENSAYO	MUESTRA	DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA			CARGA (kg)	fm OBTENIDO (kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm ²)		
14/03/2022	16/03/2022	M-1	12.84	11.13	143	12180	85.337
14/03/2022	16/03/2022	M-2	13.10	11.25	147	10280	69.836
14/03/2022	16/03/2022	M-3	13.33	11.18	149	10490	70.436
14/03/2022	16/03/2022	M-4	13.10	11.85	157	12040	76.911
14/03/2022	16/03/2022	M-5	13.12	11.85	153	11810	77.266
14/03/2022	16/03/2022	M-6	13.06	11.21	147	10156	69.264
14/03/2022	16/03/2022	M-7	12.95	11.20	145	10175	70.153
14/03/2022	16/03/2022	M-8	13.28	11.11	148	9952	67.463
14/03/2022	16/03/2022	M-9	12.98	11.87	154	10754	69.780
14/03/2022	16/03/2022	M-10	13.13	11.20	147	11352	77.207
						PROMEDIO:	73.367

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 especímenes.

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION
INCELL
JORGE M. LUCIAN JACINTO
LABORATORISTA

CORPORACION
INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 84752

REGISTRO INDECOPI N° 08130188

CORPORACION INCELL S A C
RUC 20602429990
Of./Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LA RELO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ANDINO O VOSO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBERTA TUESTA PABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DISTR. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	ENSAYOS DE ALBAÑILERÍA Método de presión y ensayo de bloques de prueba sobre un albañilado MIP 200405
FECHA DE ENSAYO:	del 06 al 11 de Abril de 2017

DIMENSIONES DE LA ALBAÑILERÍA					
TIPO DE ENSAYO:	PBA	BASE:	Unidad de albañilería completa	MUESTERAS:	U.A. 15x15x3

ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)			ANCHO (cm)			ALTO (cm)		
	1	2	PROM.	1	2	PROM.	1	2	PROM.
P-1	22.00	22.50	22.25	13.00	13.30	13.15	30.00	31.00	30.50
P-2	22.00	22.50	22.25	13.00	13.40	13.20	30.00	31.00	30.50
P-3	22.00	22.50	22.25	13.00	13.00	13.00	30.00	30.00	30.00
P-4	22.00	22.00	22.00	13.12	13.00	13.06	29.50	30.00	29.75
P-5	22.00	22.00	22.00	13.00	13.00	13.00	30.00	29.50	29.75

ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	ÁREA (cm ²)	ESPESES	Factor de corrección (FORMA 6.7)	
						FORMA 6.7.1	FORMA 6.7.2
P-1	22.50	22.50	30.5	2044	2.15	1.01	
P-2	22.50	22.50	30.5	2044	2.15	1.01	
P-3	22.00	22.00	30	1960	2.03	1.00	
P-4	22.50	22.00	29.50	1974	2.20	1.01	
P-5	22.00	22.00	29.50	1974	2.20	1.01	

FECHA DE FABRICACIÓN	NOMBRE DISEÑO	ALBAÑILERÍA	DIMENSIONES DE LA ALBAÑILERÍA			ÁREA (cm ²)	ESPESES (cm)	FACTORES CORRECCIÓN	CARGA MÁX (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	F _u PROMEDIO (kg/cm ²)
			LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)						
15/04/2017	13/04/2017	P-1	22.50	22.50	30.50	2044	2.15	1.01	42.187	40.187	40.911
15/04/2017	13/04/2017	P-2	22.50	22.50	30.50	2044	2.15	1.01	42.187	40.187	40.911
15/04/2017	13/04/2017	P-3	22.00	22.00	30.00	1960	2.03	1.00	41.000	39.500	39.875
15/04/2017	13/04/2017	P-4	22.50	22.00	29.50	1974	2.20	1.01	41.000	39.500	39.875
15/04/2017	13/04/2017	P-5	22.00	22.00	29.50	1974	2.20	1.01	41.000	39.500	39.875
PROMEDIO										40.317	

Nota: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 200.005) se debe ensayar como mínimo 5 especímenes sobre material y estado de los suelos en estudio.

(S) Coeficiente	=	4.1	Mpa	Coeficiente	
(S ₁) Coeficiente	=	0.05	Mpa	(S ₁)	
(S ₂) Coeficiente	=	15.9	%	(S ₂)	
(S ₃) Coeficiente	=	3.4	Mpa	(S ₃)	
		34.7	kg/cm ²	(S ₃)	

Observaciones:
El ensayo se realizó en un laboratorio autorizado.

CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LUCAS
LABORATORIO

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TOSTA ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84762

RESERVA DE DERECHOS

CORPORACIÓN INCELL S.A.C
RUC 20622429982
Of. Av. San Mateo 509 - San José - Lambayeque

Contacto:
Celular: 922227357/91409853
Correo: corp.incell.com@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE ALABEO**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUASLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNDADES DE ALBAÑERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla esados en albañería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	U.A. 20% VIDRIO TRITURADO
----------	---------------------------

MUESTRA	CARA A		CARA B	
	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
P-01	0.10	0.18	0.30	0.18
P-02	4.26	0.88	0.78	0.35
P-03	0.20	0.88	0.18	0.23
P-04	2.26	1.31	1.17	0.80
P-05	0.15	0.10	0.13	0.10
P-06	0.65	0.34	0.22	0.13
P-07	0.85	0.31	0.23	0.44
P-08	0.52	0.47	0.64	0.54
P-09	0.88	0.34	0.65	0.58
P-10	0.75	0.46	0.75	0.65
PROMEDIO	1.06	0.48	0.45	0.41
PROM. FINAL CONCAVO	0.35			
PROM. FINAL CONVEXO	0.45			

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 30 unidades seleccionadas.

Observaciones:
 Muestra, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLIBRE JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REGISTRO INICIAL N° 0003068

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429990
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

PROYECTO:	TESS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON AGUILLO COCCO MO INDUSTRIALIZADO APLICANDO VIBRO TRETURADO"
SOLICITANTE:	BACH YUSBITA TUBETA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DET. SAN JOSE - PRON. LA MBAYESE - DEPART. LA MBAYESE
NORMATIVA:	UNIFORME DE ALEMANIA, métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla cocidos en Abol/Barra N°P. 208.913
FECHA DE ENSAYO:	08/06/2023 de Enero de 2023

MUESTRA: U.A. 20% VIBRO TRETURADO

MUESTRA	LONGITUD (mm)			V.D	ALTURA (mm)			H (prom)	V.D	ANCHO (mm)			V.D	
	L1	L2	L3		H1	H2	H3			A1	A2	A3		A4
P-1	224.0	225.0	225.0	0.25%	82.0	82.0	82.0	82.0	7.00%	120.0	120.0	120.0	120.0	0.00%
P-2	225.0	224.0	225.0	0.00%	84.0	85.0	85.0	84.6	0.39%	121.0	120.0	120.0	120.0	0.17%
P-3	225.0	224.0	225.0	0.00%	85.0	84.0	84.0	84.6	0.39%	120.0	120.0	120.0	120.0	0.00%
P-4	224.0	223.0	225.0	7.00%	83.0	85.0	84.0	84.3	7.00%	120.0	120.0	120.0	120.0	0.00%
P-5	224.0	223.0	225.0	7.00%	82.0	85.0	84.0	84.3	0.39%	120.0	120.0	120.0	120.0	-0.10%
P-6	224.0	224.0	225.0	0.00%	85.0	84.0	84.0	84.3	0.39%	120.0	120.0	120.0	120.0	0.00%
P-7	225.0	224.0	225.0	0.00%	85.0	84.0	84.0	84.3	0.39%	120.0	120.0	120.0	120.0	0.00%
P-8	225.0	224.0	225.0	0.00%	85.0	84.0	84.0	84.3	0.39%	120.0	120.0	120.0	120.0	0.00%
P-9	224.0	223.0	225.0	7.00%	85.0	85.0	85.0	85.0	7.00%	120.0	120.0	120.0	120.0	0.00%
P-10	225.0	224.0	225.0	0.00%	85.0	84.0	84.0	84.3	0.39%	120.0	120.0	120.0	120.0	0.00%
				0.00%				80.0	0.00%				120.0	0.00%
													ANCHO ESTANDAR (mm)	
													120.0	

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 309.013) se debe ensayar como mínimo 30 unidades seleccionadas.

Observaciones:
Muestras: Verificación y proceso realizado por el laboratorio.



CORPORACIÓN INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

JORGE M. LUCAS JACINTO

LABORATORISTA



CORPORACIÓN INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE

INGENIERO CIVIL

CIP. N° 84752

REGISTRO MERCADO INGENIERIA

CORPORACION INCELL S.A.C

RUC 20602424998

Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:

Cellular: 922242735/921 032823

Correo: correo.incell@inccell.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE SUCCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH, YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO	sábado, 29 de Enero de 2022

MUESTRA:	U.A. 25X VIDRIO TRITURADO
----------	---------------------------

MUESTRA	DIMENSIONES (cm)			PESO (gr)		DIFERENCIA W	Succión 200 W/Área neta	SUCCIÓN (gr/200cm ² -min)
	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Área (cm)	PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)			
P-1	22.500	13.000	292.500	3891	4009	118	80.684	69.58
P-2	22.325	12.975	289.667	3903	4000	97	66.973	
P-3	22.475	13.000	292.175	3923	4025	102	69.821	
P-4	22.175	13.000	288.275	3850	3979	129	89.498	
P-5	22.225	12.975	288.369	3930	3989	59	40.920	

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 unidades enteras seleccionada.

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

**CORPORACIÓN
INCELL**
JOSÉ M. TILCAPIACINTO
LABORATORISTA

**CORPORACIÓN
INCELL**
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
C.I.R. N° 84782

CORPORACION INCELL S A C
RUC 20602429998
Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

**CERTIFICADO DE ENSAYO:
 ENSAYO DE ABSORCIÓN**

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: <i>Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613</i>
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 28 de Enero de 2022

MUESTRA:	U.A. 30% VIDRIO TRITURADO
-----------------	---------------------------

MUESTRA	PESO SECO 1 (g)	PESO SECO 2 (g)	PROMEDIO PESO SECO (g)	PESO HÚMEDO (g)	PROMEDIO ABSORCIÓN %
P-6	3920	3921	3920.5	4478	14.22
P-7	3925	3925	3925.0	4502	14.70
P-8	3943	3944	3943.5	4422	12.13
P-9	3905	3905	3905.0	4512	15.54
P-10	3887	3886	3886.5	4477	15.19
PROMEDIO					14.36

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 unidades seleccionadas.

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LUCHINI JACINTO
 LABORATORISTA


 CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84792

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CORPORACIÓN INCELL S A C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: corp.incell.saz@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
NORMATIVA:	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería NTP 399.613
FECHA DE ENSAYO:	miércoles, 16 de Marzo de 2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
TIPO DE UNIDAD:	U.A.	CLASE:	Unidad de albañilería artesanal	MUESTRA:	U.A. 20% V.T.

FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA DE ENSAYO	MUESTRA	DIMENSIONES DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA			CARGA (kg)	Fw OBTENIDO (kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm ²)		
14/03/2022	16/03/2022	M-1	13.08	11.25	147	9870	67.874
14/03/2022	16/03/2022	M-2	13.39	11.15	149	9880	64.837
14/03/2022	16/03/2022	M-3	13.15	11.24	148	9940	67.265
14/03/2022	16/03/2022	M-4	13.11	11.09	145	9578	65.893
14/03/2022	16/03/2022	M-5	12.88	11.00	143	10086	70.640
14/03/2022	16/03/2022	M-6	13.25	11.11	147	9176	62.334
14/03/2022	16/03/2022	M-7	12.86	11.65	150	11125	74.256
14/03/2022	16/03/2022	M-8	13.05	11.20	146	10600	71.155
14/03/2022	16/03/2022	M-9	13.00	11.00	143	10045	75.839
14/03/2022	16/03/2022	M-10	13.00	11.11	144	11056	76.532
PROMEDIO:							69.583

Nota 1: Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.613) se debe ensayar como mínimo 05 especímenes.

Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.


 CORPORACION
INCELL
 JORGE M. LLICAY TACINTO
 LABORATORISTA

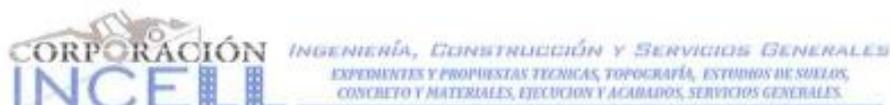

 CORPORACION
INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

REGISTRO INDECOPIN° 0913068

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC 20602429998
 Of. Lab. San Martín 800 - San José - Lambayeque

Contacto:
 Celular: 922262735/951659853
 Correo: rmp.incell.sac@gmail.com

Anexo IV: Informe de diseño de mezcla para mortero



DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO PARA ALBAÑILERÍA SIMPLE

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRO TRITURADO"		
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAEQUE - DEPART. LAMBAEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUMBLOCHO		
ESTRUCTURA:	MORTERO	Fm DISEÑO (kg/cm ²):	150
FECHA:	Lunes, 31 de Enero de 2022		

DATOS		MATERIALES		
Fm DISEÑO (kg/cm ²)	150	CEMENTO	MARCHALING A10	
ESTRUCTURA	MORTERO DE ALBAÑILERÍA	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)	
CONSISTENCIA DEL MORTERO	PLÁSTICO	ADITIVOS	---	
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO
EXPOSICION A INTERFERE	NO PRECISA	R. ESPECÍFICO DE BASE	g/cm ³	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	2.46
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.38
		MÓDULO DE FINESZA	-	3.86
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	-	---
		R. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1599
		R. UNIT. SUJETO	kg/m ³	1401

PARÁMETROS DE DISEÑO

RESISTENCIA PROMEDIO
 CONTENIDO DE CEMENTO (GRÁFICO 10)
 RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO
 AGUA DE MEZCLADO
 CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO
 PORCENTAJE DE FLUJES

F_c = 202.5 kg/cm²
 C = 450 kg
 A/C = 0.400
 % A = 216 l/m³
 F = 3.0 %
 F = 110.00 %

DISEÑO

1. CÁLCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO = 0.151 m³
 AGUA = 0.216 m³
 AIRE = 0.000 m³
 TOTAL = 0.397 m³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO: 0.603 m³
 PESO SECO: 1494.54 kg/m³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO: 450.00 kg/m³
 AGUA DE DISEÑO: 216.00 l
 A. FINO SECO: 1494.54 kg/m³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS
 A. FINO HUMEDO 1530.15 kg/m³

HUMEDAD SUPERFICIAL
 A. FINO -0.07 %

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO -1.10 l/m³
 AGUA EFECTIVA 217.10 l

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO 450.00 kg/m³
 AGUA EFECTIVA 217.10 l
 A. FINO HUMEDO 1530.15 kg/m³

RESULTADOS

PROPORCIÓN EN PESO
 PROPORCIÓN EN VOLUMEN

	CEMENTO	A. FINO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	3.40	20.5	l/ubol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	3.63	20.5	l/ubol

Observaciones:

- Se deberá utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.
- REGISTRO INDECOPI Nº 00010008
- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLIDAY JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429980
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO PARA ALBAÑILERÍA SIMPLE

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"		
UBICACIÓN:	DST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO		
ESTRUCTURA:	MORTERO	Fm DISEÑO (kg/cm ²):	150
FECHA:	Lima, 31 de Enero de 2022		

DATOS		MATERIALES		
Fm DISEÑO (kg/cm ²)	150	CEMENTO	BOCHICARPO A/B	
ESTRUCTURA	MORTERO DE ALBAÑILERÍA	AGUA	POZABLE (RED PÚBLICA)	
CONSISTENCIA DEL MORTERO	FLUIDA	ADITIVOS	---	
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO
EXPOSICION A INTERPURI	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE AMASA	g/cm ³	2.48
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCION	%	2.45
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.38
		MODULO DE FINZA	-	3.66
		TAMANO MAX NOMINAL	-	---
		P. UNIC. COMPACTADO	kg/m ³	1599
		P. UNIC. SUELO	kg/m ³	1405

PARÁMETROS DE DISEÑO

RESISTENCIA PROMEDIO	Fcr	=	202.5	kg/cm ²
CONTENIDO DE CEMENTO (GRÁFICO 10)	C	=	480	kg
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C	=	0.490	
AGUA DE MEZCLADO		=	230.4	lb/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	3.0	%
PORCENTAJE DE FLUIDEZ	F	=	130.00	%

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.161	m ³
AGUA	=	0.230	m ³
AIRE	=	0.030	m ³
TOTAL	=	0.421	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.579	m ³
PESO SECO:	1434.03	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	480.00	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	230.40	lt
A. FINO SECO:	1434.03	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	1468.20 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-0.07 %

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-1.05	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	231.45	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	480.00	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	231.45	lt
A. FINO HUMEDO	1468.20	kg/m ³

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO
 PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A. FINO	AGUA	
1.00	3.06	20.5	lt/bal
1.00	3.27	20.5	lt/bal

Observaciones:

- Se debió utilizar los materiales presentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.
 REGISTRO INDECOPIN Nº 00310268

- Muestra, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION
INCELL
 JORGE M. LLICAO JACINTO
 LABORANTISTA

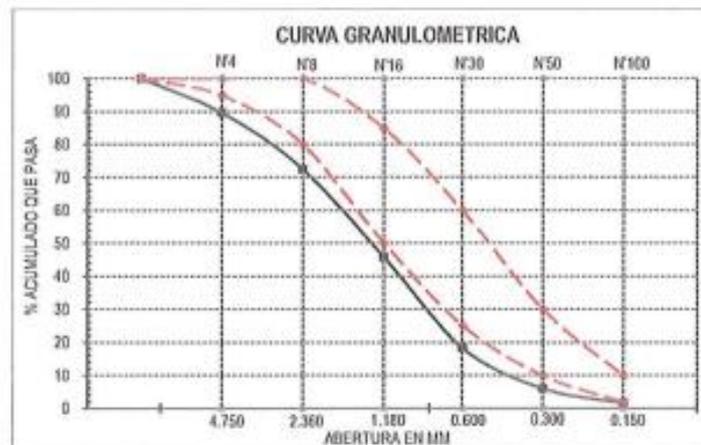
CORPORACION
INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"		
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO		
ESTRUCTURA:	MORTERO	PROCEDENCIA:	CANTERA LA VICTORIA PATAPO
FECHA ENSAYO:	lunes, 31 de Enero de 2022		

Peso seco inicial de la muestra		400.81 gr.					
Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	41.45	10.34	10.34	89.66	95.00	100.00
Nº 08	2.36	68.58	17.11	27.45	72.55	80.00	100.00
Nº 16	1.18	106.96	26.69	54.14	45.86	50.00	85.00
Nº 30	0.60	110.48	27.56	81.70	18.30	25.00	60.00
Nº 50	0.30	49.19	12.27	93.97	6.03	10.00	30.00
Nº 100	0.15	17.17	4.28	98.26	1.74	2.00	10.00
Fondo		6.98	1.74	100.00	0.00		
Abertura de malla de referencia		9.50		Módulo de Fineza		3.66	



Observaciones:

- Normativa
NTP 400.012, Agregados, Análisis granulométrico del agregado grueso.
CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021, BALANZA
CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0320-032-2021, HORNO DE LABORATORIO
CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0344-032-2021, TAMIZ 1/2"
- REGISTRO INDECOPI Nº 00130268
- Muestras, Identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION
INCELL
JORGE M. LUCAS ARQUITO
LABORATORISTA

CORPORACION
INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC: 20602429998
Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

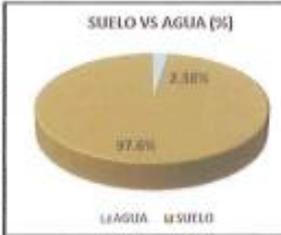
CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	TESTIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MORTERO ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"		
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO		
ESTRUCTURA	MORTERO	PROCEDENCIA	VICTORIA PATAPO
FECHA ENSAYO:	lunes, 31 de Enero de 2022		

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	1203
TARRO + SUELO SECO	1175
PESO DEL AGUA	28
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	1175
PORCENTAJE DE HUMEDAD	2.38%



Observaciones:
 NTP 339.185. Agregados Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021 , BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0320-032-2021 , HORNO DE LABORATORIO
 REGISTRO INDECOPI Nº 00130268
 - Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAMA
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429996
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"		
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. YURITZA TUESTA HUABLOCHO		
ESTRUCTURA	MORTERO	PROCEDENCIA	CANtera LA VICTORIA PATAPO
FECHA ENSAYO:	lunes, 31 de Enero de 2022		

1.- DATOS			
Muestra	UND	M-1	M-2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	106	102
Peso de la muestra + fiola + agua	g	753	751
Peso de la fiola + agua	g	690	690
Peso de la muestra seca	g	103	100

2.- CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	63	61
Volumen de la muestra	cm ³	43	41
Peso especifico seco	g	2.40	2.44
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.47	2.49
Absorción del agregado grueso	%	2.91	2.00

3.- RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm ³	2.48
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	%	2.46

Observaciones:

- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021, BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-032-2021, HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021, TAMIZ # 4

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION
INCELL
JORGE M. LUCIO JACINTO
LABORATORISTA

CORPORACION
INCELL
VICTOR MANUEL SEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 64792

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	TESIS "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO"		
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO		
ESTRUCTURA:	MORTERO	PROCEDENCIA:	CANtera LA VICTORIA PATAPO
FECHA ENSAYO:	Jueves, 31 de Enero de 2022		

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	M-1	M-2	M-3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	12742	12736	12725	12734
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4262	4256	4245	4254
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1408	1406	1402	1405

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	M-1	M-2	M-3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13277	13338	13342	13319
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4797	4858	4862	4839
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1585	1605	1606	1599

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1405
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1599

Observaciones:

- Normativa
NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado fino.

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021, BALANZA

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

CORPORACION
INCELL
JORGE M. LUCIAL FACRITO
LABORATORISTA

CORPORACION
INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC: 20602429988
Of. Ca. Francisco Cabrera 1138 - Chiclayo

Celular: 943135318/957185416
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

Anexo V: Diseño de mezcla para la fabricación de la unidad de albañilería.

Diseño de mezcla patrón para la fabricación de la U.A.

PRUEBA	PROPORCIONES			DOSIFICACIÓN			PORCENTAJE (%)			U.A	MEZCLA
	Arcilla	Arena	Agua	Arcilla	Arena	Agua	Arcilla	Arena	Agua		
M-9	4.000 kg	0.500 kg	0.550 lt	1.00	0.10	0.550 lt	79.21	9.90	10.89	5.0500	Seca
M-10	4.000 kg	0.510 kg	0.565 lt	1.00	0.10	0.565 lt	78.82	10.05	11.13	5.0750	Seca
M-11	4.100 kg	0.550 kg	0.567 lt	1.00	0.11	0.567 lt	78.59	10.54	10.87	5.2170	Seca
M-12	4.150 kg	0.580 kg	0.570 lt	1.00	0.11	0.570 lt	78.30	10.94	10.75	5.3000	Fluida
M-13	3.820 kg	0.500 kg	0.506 lt	1.00	0.10	0.506 lt	79.15	10.36	10.49	4.8263	Óptima
M-14	3.820 kg	0.485 kg	0.450 lt	1.00	0.10	0.450 lt	80.34	10.20	9.46	4.7550	Seca
M-15	3.820 kg	0.460 kg	0.430 lt	1.00	0.10	0.430 lt	81.10	9.77	9.13	4.7100	Fluida
M-16	3.750 kg	0.405 kg	0.435 lt	1.00	0.09	0.435 lt	81.70	8.82	9.48	4.5900	Fluida
M-17	3.500 kg	0.650 kg	0.425 lt	1.00	0.14	0.425 lt	76.50	14.21	9.29	4.5750	Fluida
M-18	3.450 kg	0.610 kg	0.410 lt	1.00	0.14	0.410 lt	77.18	13.65	9.17	4.4700	Fluida
M-19	3.400 kg	0.620 kg	0.400 lt	1.00	0.14	0.400 lt	76.92	14.03	9.05	4.4200	Fluida
M-20	3.350 kg	0.750 kg	0.380 lt	1.00	0.17	0.380 lt	74.78	16.74	8.48	4.4800	Seca
M-21	3.300 kg	0.870 kg	0.375 lt	1.00	0.19	0.375 lt	72.61	19.14	8.25	4.5450	Seca
M-22	3.300 kg	0.950 kg	0.370 lt	1.00	0.21	0.370 lt	71.43	20.56	8.01	4.6200	Seca
M-23	3.200 kg	0.980 kg	0.368 lt	1.00	0.22	0.368 lt	70.36	21.55	8.09	4.5480	Seca
M-24	3.200 kg	1.000 kg	0.380 lt	1.00	0.22	0.380 lt	69.87	21.83	8.30	4.5800	Seca
M-25	3.200 kg	1.200 kg	0.400 lt	1.00	0.25	0.400 lt	66.67	25.00	8.33	4.8000	Seca

Diseño de mezcla para la fabricación de la U.A con incorporación del 5% de V.T.

PRUEBA	PROPORCIONES				DOSIFICACIÓN				PORCENTAJE (%)				U.A	MEZCLA
	Arcilla	Arena	V.T (5%)	Agua	Arcilla	Arena	V.T (5%)	Agua	Arcilla	Arena	Agua	V.T (5%)		
M-62	4.560 kg	0.210 kg	0.241 kg	0.756 lt	1.00	0.04	0.05	0.756 lt	79.06	3.64	13.11	5.00	5.7676	Seca
M-63	4.555 kg	0.210 kg	0.241 kg	0.745 lt	1.00	0.04	0.05	0.745 lt	79.20	3.65	12.95	5.00	5.7513	Seca
M-64	4.540 kg	0.205 kg	0.241 kg	0.745 lt	1.00	0.04	0.05	0.745 lt	79.21	3.58	13.00	5.00	5.7313	Seca
M-65	4.535 kg	0.200 kg	0.241 kg	0.750 lt	1.00	0.03	0.05	0.750 lt	79.20	3.49	13.10	5.00	5.7263	Fluida
M-66	4.530 kg	0.195 kg	0.241 kg	0.740 lt	1.00	0.03	0.05	0.740 lt	79.39	3.42	12.97	5.00	5.7063	Fluida
M-67	4.525 kg	0.195 kg	0.241 kg	0.740 lt	1.00	0.03	0.05	0.740 lt	79.37	3.42	12.98	5.00	5.7013	Fluida
M-68	4.450 kg	0.190 kg	0.241 kg	0.730 lt	1.00	0.03	0.05	0.730 lt	79.30	3.39	13.01	5.00	5.6113	Fluida
M-69	4.450 kg	0.200 kg	0.241 kg	0.735 lt	1.00	0.04	0.05	0.735 lt	79.09	3.55	13.06	5.00	5.6263	Fluida
M-70	4.400 kg	0.190 kg	0.241 kg	0.730 lt	1.00	0.03	0.05	0.730 lt	79.12	3.42	13.13	5.00	5.5613	Óptima
M-71	4.350 kg	0.185 kg	0.241 kg	0.735 lt	1.00	0.03	0.05	0.735 lt	78.93	3.36	13.34	5.00	5.5113	Seca
M-72	4.350 kg	0.180 kg	0.241 kg	0.710 lt	1.00	0.03	0.05	0.710 lt	79.36	3.28	12.95	5.00	5.4813	Seca
M-73	4.300 kg	0.170 kg	0.241 kg	0.705 lt	2.00	0.03	0.05	0.705 lt	79.39	3.14	13.02	5.00	5.4163	Seca

Diseño de mezcla para la fabricación de la U.A con incorporación del 10% de V.T.

PRUEBA	PROPORCIONES				DOSIFICACIÓN				PORCENTAJE (%)				U.A	MEZCLA
	Arcilla	Arena	V.T (10%)	Agua	Arcilla	Arena	V.T (10%)	Agua	Arcilla	Arena	Agua	V.T (10%)		
M-50	4.010 kg	0.355 kg	0.483 kg	0.480 lt	1.00	0.07	0.10	0.480 lt	75.27	6.66	9.01	10.00	5.3276	Seca
M-51	4.000 kg	0.350 kg	0.483 kg	0.480 lt	1.00	0.07	0.10	0.480 lt	75.29	6.59	9.04	10.00	5.3126	Seca
M-52	3.990 kg	0.347 kg	0.483 kg	0.470 lt	1.00	0.07	0.10	0.470 lt	78.27	6.56	8.89	10.00	5.2896	Seca
M-53	4.140 kg	0.360 kg	0.483 kg	0.475 lt	1.00	0.07	0.10	0.475 lt	75.67	6.60	8.70	10.00	5.4576	Fluida
M-54	4.130 kg	0.315 kg	0.483 kg	0.490 lt	1.00	0.06	0.10	0.490 lt	74.39	5.81	9.04	10.00	5.4176	Fluida
M-55	4.030 kg	0.330 kg	0.483 kg	0.480 lt	1.00	0.06	0.10	0.480 lt	75.90	6.20	9.02	10.00	5.3226	Fluida
M-56	4.040 kg	0.365 kg	0.483 kg	0.480 lt	1.00	0.07	0.10	0.480 lt	75.45	6.80	8.94	10.00	5.3676	Fluida
M-57	4.050 kg	0.376 kg	0.483 kg	0.485 lt	1.00	0.07	0.10	0.485 lt	75.27	6.97	8.99	10.00	5.3936	Óptima
M-58	4.060 kg	0.380 kg	0.483 kg	0.488 lt	1.00	0.07	0.10	0.488 lt	75.13	7.02	9.02	10.00	5.4106	Seca
M-59	4.065 kg	0.380 kg	0.483 kg	0.490 lt	1.00	0.07	0.10	0.490 lt	75.13	7.01	9.04	10.00	5.4176	Seca
M-60	4.070 kg	0.387 kg	0.483 kg	0.490 lt	1.00	0.07	0.10	0.490 lt	74.96	7.13	9.02	10.00	5.4296	Seca
M-61	4.070 kg	0.390 kg	0.483 kg	0.495 lt	2.00	0.07	0.10	0.495 lt	0.00	7.17	9.10	10.00	5.4376	Seca

Diseño de mezcla para la fabricación de la U.A con incorporación del 15% de V.T.

PRUEBA	PROPORCIONES				DOSIFICACIÓN				PORCENTAJE (%)				U.A	MEZCLA
	Arcilla	Arena	V.T (15%)	Agua	Arcilla	Arena	V.T (15%)	Agua	Arcilla	Arena	Agua	V.T (15%)		
M-38	4.300 kg	0.380 kg	0.724 kg	0.506 lt	1.00	0.06	0.15	0.506 lt	72.76	6.43	8.57	15.00	5.9102	Seca
M-39	4.300 kg	0.360 kg	0.724 kg	0.495 lt	1.00	0.06	0.15	0.495 lt	73.14	6.12	8.42	15.00	5.8789	Seca
M-40	4.360 kg	0.380 kg	0.724 kg	0.495 lt	1.00	0.06	0.15	0.495 lt	73.17	6.38	8.31	15.00	5.9589	Seca
M-41	4.230 kg	0.320 kg	0.724 kg	0.500 lt	1.00	0.06	0.15	0.500 lt	73.26	5.54	8.66	15.00	5.7739	Fluida
M-42	4.240 kg	0.317 kg	0.724 kg	0.490 lt	1.00	0.05	0.15	0.490 lt	73.47	5.49	8.49	15.00	5.7709	Fluida
M-43	4.260 kg	0.320 kg	0.724 kg	0.490 lt	1.00	0.06	0.15	0.490 lt	73.53	5.52	8.46	15.00	5.7939	Óptima
M-44	4.250 kg	0.325 kg	0.724 kg	0.480 lt	1.00	0.06	0.15	0.480 lt	73.54	5.62	8.31	15.00	5.7789	Seca
M-45	4.250 kg	0.330 kg	0.724 kg	0.485 lt	1.00	0.06	0.15	0.485 lt	73.42	5.70	8.38	15.00	5.7889	Seca
M-46	4.220 kg	0.315 kg	0.724 kg	0.480 lt	1.00	0.05	0.15	0.480 lt	73.53	5.49	8.36	15.00	5.7389	Seca
M-47	4.220 kg	0.320 kg	0.724 kg	0.485 lt	1.00	0.06	0.15	0.485 lt	73.40	5.57	8.44	15.00	5.7489	Seca
M-48	4.215 kg	0.355 kg	0.724 kg	0.460 lt	1.00	0.06	0.15	0.460 lt	73.25	6.17	7.99	15.00	5.7539	Seca
M-49	4.210 kg	0.350 kg	0.724 kg	0.455 lt	1.00	0.06	0.15	0.455 lt	73.36	6.10	7.93	15.00	5.7389	Seca

Diseño de mezcla para la fabricación de la U.A con incorporación del 20% de V.T.

PRUEBA	PROPORCIONES				DOSIFICACIÓN				PORCENTAJE (%)				U.A	MEZCLA
	Arcilla	Arena	V.T (20%)	Agua	Arcilla	Arena	V.T (20%)	Agua	Arcilla	Arena	Agua	V.T (20%)		
M-26	3.735 kg	0.430 kg	0.965 kg	0.506 lt	1.00	0.076	0.20	0.506 lt	66.26	7.63	8.98	20.00	5.6366	Seca
M-27	3.700 kg	0.435 kg	0.965 kg	0.495 lt	1.00	0.078	0.20	0.495 lt	66.13	7.77	8.85	20.00	5.5953	Seca
M-28	3.600 kg	0.380 kg	0.965 kg	0.495 lt	1.00	0.070	0.20	0.495 lt	66.17	6.98	9.10	20.00	5.4403	Seca
M-29	3.650 kg	0.320 kg	0.965 kg	0.500 lt	1.00	0.059	0.20	0.500 lt	67.15	5.89	9.20	20.00	5.4353	Fluida
M-30	3.610 kg	0.315 kg	0.965 kg	0.490 lt	1.00	0.059	0.20	0.490 lt	67.10	5.85	9.11	20.00	5.3803	Óptima
M-31	3.580 kg	0.330 kg	0.965 kg	0.490 lt	1.00	0.062	0.20	0.490 lt	66.73	6.15	9.13	20.00	5.3653	Fluida
M-32	3.550 kg	0.340 kg	0.965 kg	0.480 lt	1.00	0.064	0.20	0.480 lt	66.54	6.37	9.00	20.00	5.3353	Fluida
M-33	3.500 kg	0.345 kg	0.965 kg	0.485 lt	1.00	0.065	0.20	0.485 lt	66.10	6.52	9.16	20.00	5.2953	Fluida
M-34	3.570 kg	0.330 kg	0.965 kg	0.480 lt	1.00	0.062	0.20	0.480 lt	66.79	6.17	8.98	20.00	5.3453	Fluida
M-35	3.750 kg	0.340 kg	0.965 kg	0.485 lt	1.00	0.061	0.20	0.485 lt	67.69	6.14	8.75	20.00	5.5403	Fluida
M-36	3.520 kg	0.330 kg	0.965 kg	0.460 lt	1.00	0.063	0.20	0.460 lt	66.73	6.26	8.72	20.00	5.2753	Seca
M-37	3.500 kg	0.350 kg	0.965 kg	0.455 lt	2.00	0.066	0.20	0.455 lt	66.41	6.64	8.63	20.00	5.2703	Seca

Anexo VI: Análisis de costo

Análisis del costo de la albañilería con U.A. incorporado vidrio triturado

Se realizó un análisis de costos de los materiales y mano de obra usados en la fabricación de la U.A para conocer el valor monetario que tiene para su comercialización. Resultando el siguiente costo.

Análisis de costo de U.A patrón

Material	Cantidad	Precio	Parcial
Arena	0.50 kg	S/. 0.15	S/. 0.08
Arcilla	3.82 kg	S/. 0.12	S/. 0.46
Agua	0.506 lt.	S/. 0.07	S/. 0.04
Mano de obra y proceso de cocción	1 und	S/. 0.10	S/. 0.10
Precio de la U.A patrón			S/. 0.67

Análisis de costo de U.A con incorporación de 10% de V.T.

Material	Cantidad	Precio	Parcial
Arena	0.38 kg	S/. 0.15	S/. 0.06
Arcilla	4.05 kg	S/. 0.12	S/. 0.49
Agua	0.485 lt.	S/. 0.07	S/. 0.03
Vidrio Triturado	0.48 kg	S/. 0.48	S/. 0.23
Mano de obra y proceso de cocción	1 und	S/. 0.10	S/. 0.10
Precio de la U.A con incorporación de 10% de V.T.			S/. 0.91

Así mismo se realizó un análisis de costo unitarios (ACU) de la albañilería con los precios antes establecidos para el caso de las U.A y los demás materiales tales como cemento, clavos, arena son precios según CAPECO agosto 2023. El ACU se realizó para muro de soga y de cabeza.

Muro de cabeza.

Análisis de costo unitario para muro de cabeza con U.A. Patrón

Rendimiento 6.20 m2

CÓDIGO	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
101010003	Peón	hh	0.5	0.65	17.29	11.16
101010002	Operario	hh	1	1.29	24.22	31.25
	Materiales					
20202045	Ladrillo artesanal	und		74.00	0.67	49.58
20056794	Clavos de cabeza de 2 1/2"	kg		0.02	3.39	0.07
35800056	Cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls		0.41	19.41	7.92
20004782	Arena gruesa	m3		0.06	36.44	2.11
10025674	Agua	m3		0.01	5.00	0.07
	Equipos					
30345880	Herramientas manuales	%MO		3.00	42.41	1.27
30563352	Andamio metálico	he	0.5	0.65	2.50	1.61

S/.105.05

ITEM		Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1	ARQUITECTURA				
1.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
1.01.01	MURO DE LADRILLO ARTESANAL DE CABEZA e=1.5 cm	m2	5	105.05	525.25

Análisis de costo unitario para muro de cabeza con U.A. con incorporación de 10% de V.T.

Rendimiento 6.20 m2

CÓDIGO	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
101010003	Peón	hh	0.5	0.65	17.29	11.16
101010002	Operario	hh	1	1.29	24.22	31.25
	Materiales					
20202045	Ladrillo artesanal c/10% V.T.	und		74.00	0.91	67.34
20056794	Clavos de cabeza de 2 1/2"	kg		0.02	3.39	0.07
35800056	Cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls		0.41	19.41	7.92
20004782	Arena gruesa	m3		0.06	36.44	2.11
10025674	Agua	m3		0.01	5.00	0.07
	Equipos					
30345880	Herramientas manuales	%MO		3.00	42.41	1.27
30563352	Andamio metálico	he	0.5	0.65	2.50	1.61

S/.122.81

ITEM		Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1	ARQUITECTURA				
1.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
1.01.01	MURO DE LADRILLO ARTESANAL DE CABEZA e=1.5 cm	m2	5	122.81	614.05

Muro de sogá.

Análisis de costo unitario para muro de sogá con U.A. Patrón.

Rendimiento 8.00 m2

CÓDIGO	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
101010003	Peón	hh	0.5	0.65	17.29	11.16
101010002	Operario	hh	1	1.29	24.22	31.25
	Materiales					
20202045	Ladrillo artesanal	und		41.00	0.67	27.47
20056794	Clavos de cabeza de 2 1/2"	kg		0.02	3.39	0.07
35800056	Cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls		0.22	19.41	4.23
20004782	Arena gruesa	m3		0.03	36.44	1.13
10025674	Agua	m3		0.00	5.00	0.02
	Equipos					
30345880	Herramientas manuales	%MO		3.00	42.41	1.27
30563352	Andamio metálico	he	0.5	0.65	2.50	1.61

S/.78.22

ITEM			Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1	ARQUITECTURA					
1.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA					
1.01.01	MURO DE LADRILLO ARTESANAL DE SOGA e=1.5 cm		m2	5	78.22	391.09

Análisis de costo unitario para muro de sogá con U.A. con incorporación de 10% de V.T.

Rendimiento 8.00 m2

CÓDIGO	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
101010003	Peón	hh	0.5	0.65	17.29	11.16
101010002	Operario	hh	1	1.29	24.22	31.25
	Materiales					
20202045	Ladrillo artesanal	und		41.00	0.91	37.31
20056794	Clavos de cabeza de 2 1/2"	kg		0.02	3.39	0.07
35800056	Cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls		0.22	19.41	4.23
20004782	Arena gruesa	m3		0.03	36.44	1.13
10025674	Agua	m3		0.00	5.00	0.02
	Equipos					
30345880	Herramientas manuales	%MO		3.00	42.41	1.27
30563352	Andamio metálico	he	0.5	0.65	2.50	1.61

S/.88.06

ITEM					
1	ARQUITECTURA	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
1.01.01	MURO DE LADRILLO ARTESANAL DE SOGA e=1.5 cm	m2	5	88.06	440.29

Se puede corroborar que la diferencia en la construcción de un muro de albañilería de cabeza con la U.A. patrón y con U.A. con adición de V.T. de 10% es de S/. 17.76. En cambio, la construcción de un muro de albañilería de sogá con las mismas U.A. es de S/. 9.84.



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por
DRUEZ GALAZAR Sergio-Juan Pineda
FAO: 20133046333 soft
Fecha: 08/05/2021 10:21:34-0500

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00130268

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 012774-2021/DSD - INDECOPI de fecha 03 de mayo de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación CORPORACIÓN INCELL y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	:	Servicios científicos y tecnológicos, así como servicios de investigación y diseño en estos ámbitos; servicios de análisis e investigación industriales; diseño y desarrollo de equipos informáticos y de software
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0865631-2020
Titular	:	CORPORACION INCELL
País	:	Perú
Vigencia	:	03 de mayo de 2031
Tomo	:	0652
Folio	:	082



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web:

<https://entline.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: **k05f12h5M**

Pág. 1 de 1

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Boja, Lima 41 - Perú. Telf: 224-7800. Web: www.indecopi.gob.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 03743 - 2022

Proforma : 8768A Fecha de Emisión : 2022-03-07

SOLICITANTE : CORPORACION INCELL S.A.C.
Dirección : CALRICARDO PALMA NRO. 800 CENTRO DE SAN JOSE - LAMBAYEQUE - SAN JOSE - CHICLAYO

EQUIPO : HORNO
Marca : YU - FENG
Modelo : STHX - 1A
Número de Serie : 11095
Identificación : N° 2
Procedencia : NO INDICA
Circulación del aire : Ventilación forzada
Ubicación : LABORATORIO SUELOS
Fecha de Calibración : 2022-03-04

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISONEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	DIGITAL	0 °C a 400 °C	0,1 °C
Selector	DIGITAL	0 °C a 400 °C	0,1 °C

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Instalaciones de CORPORACION INCELL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, Junio 2009: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático" publicada por el SNM INDECOPI.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Temperatura	Humedad	Tensión
Inicial	23.2 °C	75 %/hr	220 V
Final	23.6 °C	75 %/hr	220 V

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



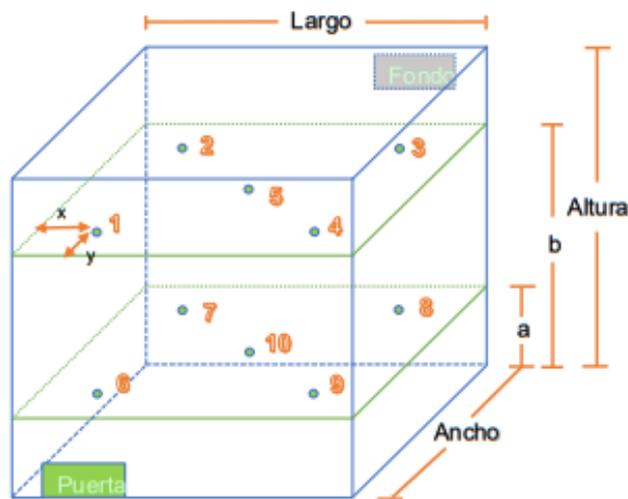
Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado : TC - 03743 - 2022

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrones de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,16 °C.	LT - 0346 - 2021 Abril 2021

UBICACIÓN DE LOS SENSORES DENTRO DEL MEDIO ISOTERMO



Largo : 45.0 cm **a :** 12.0 cm **x :** 6.0 cm
Ancho : 35.0 cm **b :** 30.0 cm **y :** 5.0 cm
Altura : 45.0 cm

Los termopares 5 y 10 se ubicaron en el centro de su respectivos niveles.
 El medio isoterma tenía 2 pantallas al momento de iniciar la calibración.

NOMENCLATURA DE ABREVIATURAS

- | | | | |
|-----------------|---|-----------------|--|
| t : | Instante de tiempo en minutos. | T.PROM : | Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de |
| I : | Indicación del termómetro del equipo. | Tprom : | Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante |
| T. MÁX : | Temperatura máxima por sensor | DTT : | Desviación de temperatura en el tiempo. |
| T. MÍN : | Temperatura mínima por sensor | | |
| T. max : | Temperatura máxima para un instante dado. | | |
| T. min : | Temperatura mínima para un instante dado. | | |

Certificado : TC - 03743 - 2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN (1ER PUNTO DE CALIBRACIÓN)

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador/ Selector	Tiempo de Calentamiento Estabilización	Porcentaje de carga	Descripción de la carga
110 °C ± 5 °C	110 °C	30 min	30%	ENVASES DE ACERO

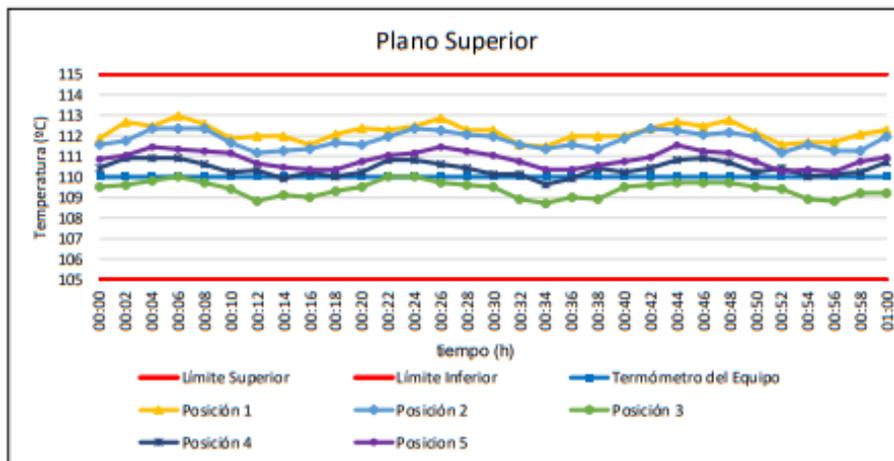
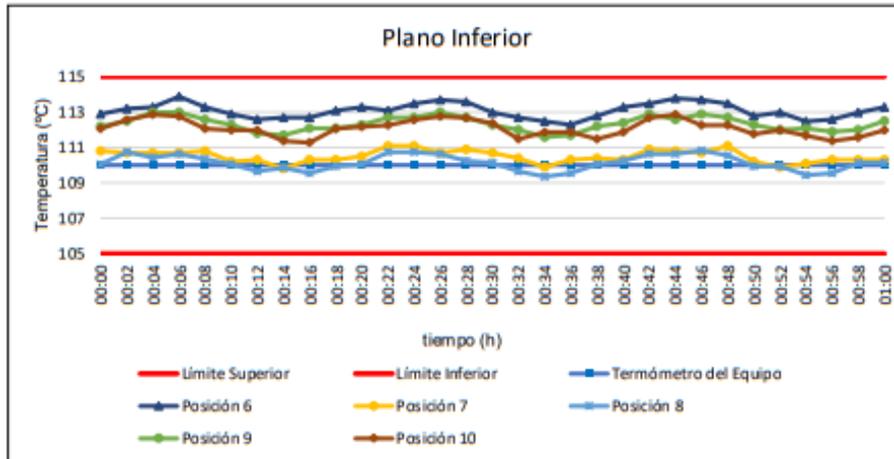
t (h)	l (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T _{prom} (°C)	T _{máx} - T _{mín} (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110.0	111.9	111.6	109.5	110.4	110.9	112.9	110.8	110.0	112.2	112.1	111.3	3.4
00:02	110.0	112.7	111.8	109.6	110.9	111.1	113.2	110.7	110.7	112.5	112.6	111.6	3.6
00:04	110.0	112.5	112.4	109.8	110.9	111.4	113.3	110.7	110.4	113.0	112.9	111.8	3.5
00:06	110.0	113.0	112.4	110.0	110.9	111.3	113.9	110.7	110.6	113.0	112.8	111.9	3.9
00:08	110.0	112.6	112.4	109.7	110.6	111.3	113.3	110.8	110.3	112.6	112.1	111.6	3.6
00:10	110.0	111.9	111.7	109.4	110.2	111.2	112.9	110.2	110.0	112.3	112.0	111.3	3.5
00:12	110.0	112.0	111.2	108.8	110.3	110.7	112.6	110.3	109.6	111.8	112.0	111.1	3.8
00:14	110.0	112.0	111.3	109.1	109.9	110.5	112.7	109.8	109.8	111.7	111.4	110.9	3.6
00:16	110.0	111.6	111.4	109.0	110.2	110.4	112.7	110.3	109.5	112.1	111.3	110.9	3.7
00:18	110.0	112.1	111.7	109.3	110.0	110.4	113.1	110.3	109.9	112.1	112.1	111.1	3.8
00:20	110.0	112.4	111.6	109.5	110.2	110.8	113.3	110.5	110.0	112.3	112.2	111.4	3.8
00:22	110.0	112.3	112.0	110.0	110.8	111.1	113.1	111.1	110.7	112.7	112.3	111.6	3.1
00:24	110.0	112.5	112.4	110.0	110.8	111.2	113.5	111.1	110.7	112.7	112.6	111.9	3.5
00:26	110.0	112.9	112.3	109.7	110.6	111.4	113.7	110.7	110.6	113.0	112.8	111.9	4.0
00:28	110.0	112.3	112.1	109.6	110.4	111.3	113.6	110.9	110.2	112.7	112.7	111.6	4.0
00:30	110.0	112.3	112.0	109.5	110.1	111.1	113.0	110.7	110.1	112.3	112.4	111.4	3.5
00:32	110.0	111.6	111.6	108.9	110.1	110.8	112.7	110.4	109.6	112.0	111.5	111.0	3.8
00:34	110.0	111.5	111.4	108.7	109.6	110.4	112.5	109.9	109.3	111.6	111.9	110.8	3.8
00:36	110.0	112.0	111.6	109.0	109.9	110.4	112.3	110.3	109.5	111.7	111.9	111.0	3.3
00:38	110.0	112.0	111.4	108.9	110.4	110.6	112.8	110.4	110.0	112.2	111.5	111.1	3.9
00:40	110.0	112.0	111.9	109.5	110.2	110.8	113.3	110.3	110.2	112.4	111.9	111.3	3.8
00:42	110.0	112.4	112.4	109.6	110.4	111.0	113.5	110.9	110.6	112.9	112.7	111.7	3.9
00:44	110.0	112.7	112.3	109.7	110.8	111.5	113.8	110.8	110.6	112.6	112.9	111.9	4.1
00:46	110.0	112.5	112.1	109.7	110.9	111.3	113.7	110.7	110.8	112.9	112.3	111.8	4.0
00:48	110.0	112.8	112.2	109.7	110.7	111.2	113.5	111.1	110.5	112.7	112.3	111.7	3.8
00:50	110.0	112.2	112.0	109.5	110.2	110.8	112.8	110.2	109.9	112.3	111.8	111.3	3.3
00:52	110.0	111.6	111.2	109.4	110.4	110.3	113.0	109.9	109.9	112.0	112.0	111.1	3.6
00:54	110.0	111.7	111.6	108.9	110.0	110.4	112.5	110.1	109.4	112.1	111.7	110.9	3.6
00:56	110.0	111.7	111.3	108.8	110.1	110.3	112.6	110.3	109.5	111.9	111.4	110.9	3.8
00:58	110.0	112.1	111.3	109.2	110.2	110.8	113.0	110.3	110.1	112.0	111.6	111.1	3.8
T.PROM	110.0	112.2	111.8	109.4	110.4	110.9	113.1	110.5	110.1	112.3	112.1	111.4	
T.MAX	110.0	113.0	112.4	110.0	110.9	111.5	113.9	111.1	110.8	113.0	112.9		
T.MIN	110.0	111.5	111.2	108.7	109.6	110.3	112.3	109.8	109.3	111.6	111.3		
DTT	0.0	1.5	1.2	1.3	1.3	1.3	1.6	1.3	1.5	1.4	1.6		

RESUMEN DE RESULTADOS

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Temperatura Máxima Medida	113,9	0,4
Temperatura Mínima Medida	108,7	0,4
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,7	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,6	0,1
Estabilidad Medida (±)	0,8	0,05
Uniformidad Medida	4,1	0,2

Certificado : TC - 03743 - 2022

GRÁFICA PARA LA TEMPERATURA DE TRABAJO DE 110 °C ± 5 °C



DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES ESPECIFICADOS DE TEMPERATURA

Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isoterma:

- Cumple con los límites especificados de temperatura.

Certificado : TC - 03743 - 2022

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperaturas registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del equipo es 0.03 °C.
La estabilidad es considerada igual a la mitad de la máxima DTT.

Fotografía del medio isoterma:



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%

Fin del Documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN TC-03745-2022

PROFORMA : 8768A

Fecha de emisión : 2022 - 03 - 03

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : CORPORACION INCELL S.A.C.

Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque - Chiclayo

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO
 Marca : TAMIEQUIPOS
 Modelo : TM 12
 N° Serie : M141104123
 Intervalo de indicación : 120 000 kgf
 Resolución : 10 kgf
 Ubicación : Laboratorio suelos - asfaltos

Fecha de Calibración : 2022 - 03 - 3

LUGAR DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó en las instalaciones de CORPORACION INCELL S.A.C.

METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación indirecta tomando como referencia la norma ISO 7500-1:2018 Calibración y verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	18,0°C	18,0°C
HUMEDAD RELATIVA	66,0%	66,0%

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
C.F.P. N° 0316



Certificado : TC-03745-2022

Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia del DM-INACAL	Manómetro Digital 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP-C-065-2021 Julio 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo	Lectura del equipo Patrón	Error	Incertidumbre
(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)
1000	991,2	-8,8	0,50
2000	1989,9	-10,1	0,50
5000	4992,1	-7,9	0,50
10000	9991,0	-9,0	0,50
15000	14989,7	-10,3	0,50
20000	19979,9	-20,1	0,50
30000	29989,7	-10,3	0,50
50000	49991,2	-8,8	0,50
60010	59978,6	-31,4	0,50
70010	69988,9	-21,1	0,50
80010	79983,1	-28,9	0,50
100020	100043,3	23,3	0,50

OBSERVACIONES.

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Certificado de Calibración

TC - 03746 - 2022

Proforma : 8768A Fecha de emisión : 2022-03-09

Solicitante : CORPORACION INCELL S.A.C.
Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque - Chiclayo

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
N° de Serie : 8335410495
Capacidad Máxima : 30000g
Resolución : 10 g
División de Verificación : 10 g
Clase de Exactitud : III
Capacidad Mínima : 200g
Procedencia : CHINA
Identificación : No Indica
Ubicación : Laboratorio suelos - asfaltos
Variación de ΔT Local : 3 °C
Fecha de Calibración : 2022-03-03

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Lugar de calibración
Instalaciones de CORPORACION INCELL S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIIF". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado de Calibración
TC - 03746 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-07157-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-07381-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-08046-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-08047-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-06807-2021 Julio 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,5 °C
Humedad Relativa	75 %	76 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	15 000	6	-1	1	30000	30 000	6	-1
2		15 000	6	-1	2		30 000	6	-1
3		15 000	6	-1	3		30 000	6	-1
4		15 000	6	-1	4		30 000	7	-2
5		15 000	6	-1	5		30 000	7	-2
6		15 000	5	0	6		30 000	7	-2
7		15 000	5	0	7		30 000	7	-2
8		15 000	5	0	8		30 000	7	-2
9		15 000	6	-1	9		30 000	6	-1
10		15 000	6	-1	10		30 000	6	-1
Emax - Emin (g)				1	Emax - Emin (g)				1
e.m.p. ± (g)				20	e.m.p. ± (g)				30



Certificado de Calibración

TC - 03747 - 2022

Proforma : 8768A Fecha de emisión : 2022-03-09

Solicitante : CORPORACION INCELL S.A.C.
Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque - Chiclayo

Instrumento de medición : Balanza
Tipo : Electrónica
Marca : OHAUS
Modelo : TA302
N° de Serie : B403227593
Capacidad Máxima : 300 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,01 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 0,2 g
Procedencia : No indica
N° de Parte : No indica
Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio suelos - asfaltos
Variación de ΔT Local : 8 °C
Fecha de Calibración : 2022-03-03

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Lugar de calibración
Instalaciones de CORPORACION INCELL S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método de calibración
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II", Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Certificado de Calibración
TC - 03747 - 2022

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de KOSSOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	PE21A-C-1070 Agosto 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,8 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	74 %	74 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	150,00	150,01	6	9	1	300,00	300,00	6	-1
2		150,00	5	0	2		300,00	6	-1
3		150,00	5	0	3		300,01	7	8
4		150,01	5	10	4		300,01	7	8
5		150,00	5	0	5		300,01	7	8
6		150,00	5	0	6		300,01	7	8
7		150,01	6	9	7		300,01	7	8
8		150,01	6	9	8		300,01	7	8
9		150,01	7	8	9		300,01	7	8
10		150,01	7	8	10		300,01	6	9
Emáx - Emin (mg)				10	Emáx - Emin (mg)				10
error máximo permitido (±mg)				20	error máximo permitido (±mg)				30



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC-03753-2022

PROFORMA : 8768A

Fecha de emisión: 2022 -03 - 03

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : CORPORACION INCELL S.A.C.

Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque - Chiclayo

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : COPA CASA GRANDE

Marca : ORION
 Modelo : No indica
 N° de Serie : No indica
 Procedencia : No indica
 Identificación : No indica
 Ubicación¹ : Laboratorio suelos - asfalto
 Fecha de Calibración : 2022-03-03

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de CORPORACION INCELL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de medida, tomando como referencia la norma MTCE 110 - 2000.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,7 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	72,0 %	72,0 %

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



L.E. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Certificado : TC-03753-2022

Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloque patrón de longitud Grado 0 DM - INACAL	Pie de Rey 0 mm a 300 mm	TC - 21168 - 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

	Descripción		Dimensiones				
			Valor nominal (mm)	Valor medido (mm)	Desviación (mm)	Tolerancia (mm)	Incertidumbre (mm)
Copa	Radio de la copa	A	54,0	50,38	3,62	0,5	0,05
	Espesor de la copa	B	2,0	2,08	-0,08	0,1	0,05
	Profundidad de la copa	C	27,0	26,95	0,05	0,5	0,05
Base	Copa desde la guía del elevador hasta la base	U	47,0	46,80	0,20	1,0	0,05
	Espesor	K	50,0	47,99	2,01	2,0	0,05
	Largo	L	150,0	147,99	2,01	2,0	0,05
	Ancho	M	125,0	123,88	1,12	2,0	0,05

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA U

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

TAMICES

TAMICES DE LABORATORIO



TAMICES CON MALLAS INOX, NYLON O CHAPAS PERFORADAS

Los tamices de laboratorio Filtra, tanto en malla de acero inoxidable como en chapa perforada, redonda, cuadrada o ranurada, se fabrican cumpliendo rigurosamente con las normativas nacionales e internacionales UNE, ISO, ASTM, AFNOR, BS, etc. También se pueden montar con malla de nylon.

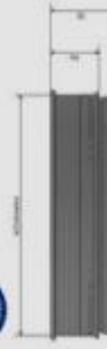
Grabado por láser individual de cada tamiz, incluyendo la norma, el número de serie, el diámetro y la luz de malla, permitiendo así su perfecta trazabilidad.



TAMICES DE LABORATORIO

Ventajas:

- Los tamices fabricados por Filtra Vibración, son aptables entre sí, además también se pueden combinar con tamices de otros fabricantes.
- Se construyen en dos piezas de acero inoxidable, permitiendo realizar cambios de malla, cuando está deteriorada o fuera de norma.
- Exclusivo sistema de fabricación y calidad en serie según UNE-EN ISO 9001:2008, garantizando un perfecto control de cada componente del tamiz.
- Con cada tamiz se emite un certificado de fabricación o de cumplimiento según la norma EN 10204.
- Estanqueidad óptima, gracias a las juntas entregadas en todos nuestros tamices.
- Certificación N°4.4100131483 del 50C por TÜV NORD según la norma ISO 9001:2008 para la fabricación de tamices de laboratorio de malla y chapa perforada con diámetros comprendidos entre \varnothing 60 y \varnothing 600 mm.



D	Hu	HT	P	V
40	22	30	60	5
60	75	85	120	15
75	33	40	85	25
75	65	75	100	40
100	25	35	100	50
100	54	64	150	75
125	23	34	165	85
150	34	43	200	100
150	50	60	250	120
200	25	44	450	70
200	50	70	500	140
200	100	120	800	250
200	200	220	1000	500
200BA	10	50	450	35
203	25	42	650	70
203	50	65	900	140
250	70	90	900	280
300	80	98	1250	560
305	50	70	1250	560
315	53	70	1300	560
350	80	100	1500	600
400	65	85	1700	600
400	100	115	2000	650
450	100	115	2200	750
500	100	115	3000	850
600	110	125	3600	1000

D = Diámetro (mm) Hu = Altura útil (mm) HT = Altura Total
P = Peso (el) V = Volumen recomendado con malla de 1 mm de luz (cm³)

Colegiatura N°246888

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
Edwin Wgberto Huancas Tineo	Residente de Obra	Prueba de comprensión, flexión, tracción	Yubitza Tuesta Huablocho
Título de la Investigación: Caracterización Físico-Mecánica De Un Murete Elaborado Con Ladrillo Cocido No Industrializado Adicionado Vidrio Triturado			

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	A	Todo bien
2	A	Todo bien

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
1	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	X		X		X		X	
2	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	X		X		X		X	
3	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA	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: Edwin Wgberto Huancas Tineo

Especialidad: Ing. Civil



Edwin Wgberto Huancas Tineo
INGENIERO CIVIL
CIP. 246888

Colegiatura N°287818

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
Elder Estela Coronel	Ingeniero Civil	Prueba de comprensión, flexión, tracción	Yubitza Tuesta Huablocho
Título de la Investigación: Caracterización Físico-Mecánica De Un Murete Elaborado Con Ladrillo Cocido No Industrializado Adicionado Vidrio Triturado			

II. Aspectos de validación de cada Item

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Correcto
2	A	Correcto

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
1	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	X		X		X			X
2	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA		X		X	X		X	
3	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA	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: Elder Estela Coronel
 Especialidad: Ing. Civil



Colegiatura N°278607

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
Witman N. Coronel Carranza	Ingeniero Civil	Prueba de comprensión, flexión, tracción	Yubitza Tuesta Huablocho
Título de la Investigación: Caracterización Físico-Mecánica De Un Murete Elaborado Con Ladrillo Cocido No Industrializado Adicionado Vidrio Triturado			

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	A	Correcto
2	A	Correcto

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
1	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	X		X		X		X	
X		X		X					
3	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA	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: Witman N. Coronel Carranza
 Especialidad: Ing. Civil


 Witman N. Coronel Carranza
 INGENIERO CIVIL
 CUP. 878607

Colegiatura N°272711

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
Nardeli Estela Coronel	Ingeniero Civil	Prueba de comprensión, flexión, tracción	Yubitza Tuesta Huablocho
Título de la Investigación: Caracterización Físico-Mecánica De Un Murete Elaborado Con Ladrillo Cocido No Industrializado Adicionado Vidrio Triturado			

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.

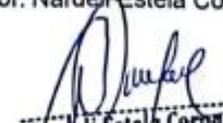
ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Correcto
2	A	Correcto

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
1	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	X		X		X			X
2	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA		X	X		X		X	
3	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA	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: Nardeli Estela Coronel
Especialidad: Ing. Civil


Nardeli Estela Coronel
ING. CIVIL
CIP. N° 272711

Colegiatura N°89772

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
Tony Coronel Carranza	Ingeniero Civil	Prueba de comprensión, flexión, tracción	Yubitza Tuesta Huablocho
Título de la Investigación: Caracterización Físico-Mecánica De Un Murete Elaborado Con Ladrillo Cocido No Industrializado Adicionado Vidrio Triturado			

II. Aspectos de validación de cada Item

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Correcto
2	A	Correcto

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
1	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	X		X		X			X
2	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	X		X		X		X	
3	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA	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: Tony Coronel Carranza
 Especialidad: Ing. Civil



TONY R. CORONEL CARRANZA
 ING. CIVIL
 CIP. N° 89772

Anexo X: Análisis estadístico para la validez y confiabilidad de los resultados

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO ADICIONANDO VIDRIO TRITURADO

		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA
1	JUEZ	1	0	1
2	JUEZ	1	0	1
3	JUEZ	1	1	1
4	JUEZ	1	1	1
5	JUEZ	1	1	1

	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA
S	5	3	5
n	5		
c	2		
V de Aiken por preg =	1	0.6	1

	Claridad
V de Aiken por criterio	0.8667

		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA
1	JUEZ	1	1	1
2	JUEZ	1	0	1
3	JUEZ	1	1	1
4	JUEZ	1	1	1
5	JUEZ	1	1	1

	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA
S	5	4	5
n	5		
c	2		
V de Aiken por preg =	1	0.8	1

Contexto	
V de Aiken por criterio	0.9333

		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA
1	JUEZ	1	1	1
2	JUEZ	1	1	1
3	JUEZ	1	1	1
4	JUEZ	1	1	1
5	JUEZ	1	0	1

		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA
	S	5	4	5
	n	5		
	c	2		
	V de Aiken por preg =	1	0.8	1

Congruencia	
V de Aiken por criterio	0.9333

		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA
1	JUEZ	0	1	1
2	JUEZ	0	1	1
3	JUEZ	0	1	1
4	JUEZ	1	1	1
5	JUEZ	1	1	1

	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE U.A.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA	RESISTENCIA DIAGONAL EN MURETE DE ALBAÑILERÍA
S	2	5	5
n	5		
c	2		
V de Aiken por preg =	0.4	1	1

	Dominio del constructo
V de Aiken por criterio	0.8

V de Aiken del cuestionario	0.8833
--------------------------------	--------

Anexo XI: Validez y confiabilidad del instrumento de investigación.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURETE ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO

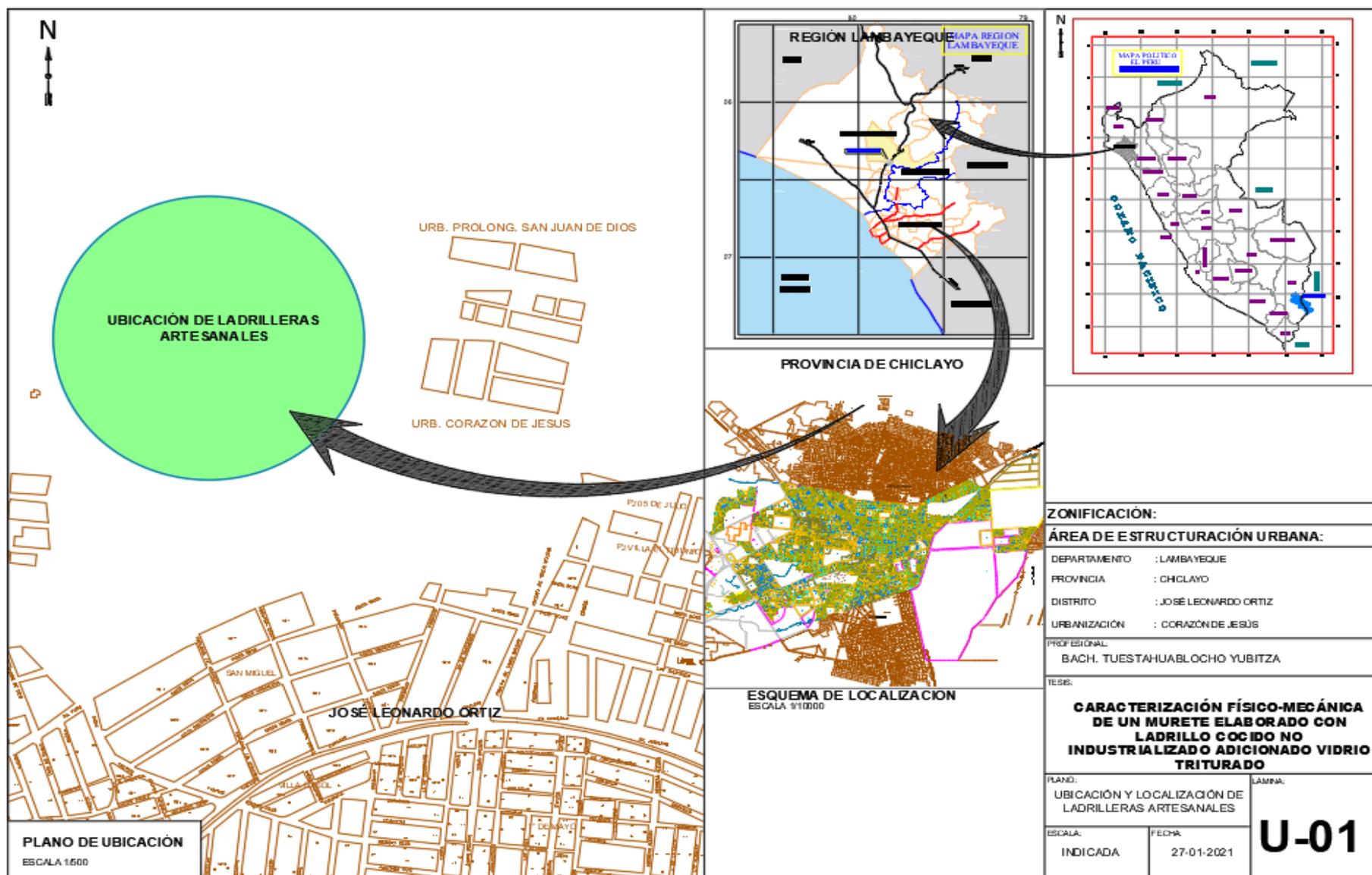
Estadísticas de fiabilidad			
	Alfa de Cronbach	N de elementos	
Estadísticas de total de elemento			
	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0 %	19275,331	,999	,998
5 %	18461,560	,999	,995
1 0%	16446,804	1,000	,995
1 5%	16775,834	1,000	,995
2 0%	17266,532	1,000	,994

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		11017,908	2	5508,954		
Intra sujetos	Entre elementos	196,981	4	49,245	2,379	,138
	Residuo	165,598	8	20,700		
	Total	362,579	12	30,215		
Total		11380,487	14	812,892		

Media global = 33,4227

En las tablas se observa que, el instrumento sobre Caracterización Físico-Mecánica De Un Murete Elaborado Con Ladrillo Cocido No Industrializado Adicionado Vidrio Triturado es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.80).

Anexo XII: Plano de ubicación.



Anexo XIII: Ensayo de límite de contracción.



CERTIFICADO DE ENSAYO:
LÍMITE DE CONTRACCIÓN

PROYECTO:	TESIS: CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE UN MURET ELABORADO CON LADRILLO COCIDO NO INDUSTRIALIZADO ADICIONADO VIDRIO TRITURADO
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ - PROV. LAMBAYEQUE - DEPART. LAMBAYEQUE
SOLICITANTE:	BACH. YUBITZA TUESTA HUABLOCHO
FECHA DE ENSAYO:	jueves, 02 de noviembre de 2023

MUESTRA:	ARCILLA	PROCEDENCIA:	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
-----------------	---------	---------------------	---------------------

	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	UNID	N° ENSAYO		
			M-1	M-2	M-3
1.1	Volumen inicial	cm ³	24.50	24.70	24.60
1.2	Peso húmedo de la muestra	gr	45.10	44.80	44.51
1.3	Peso seco de la muestra	gr	30.40	30.10	31.00
1.4	Volumen final	cm ³	16.10	15.92	15.87
1.5	Peso de agua	gr	14.70	14.70	13.51
1.6	Densidad del agua	gr/cm ³	1.00	1.00	1.00
1.7	Humedad inicial	%	48.36	48.84	43.58
1.8	Cambio de humedad	%	27.63	29.17	28.16
1.9	Límite de contracción (%)	%	20.72	19.67	15.42
2.0	Relación de contracción	%	1.89	1.89	1.95
PROMEDIO (%)			18.60		

CORPORACION
INCELL
JORGE M. LLICHA JABITO
LABORATORISTA

CORPORACION
INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 04252

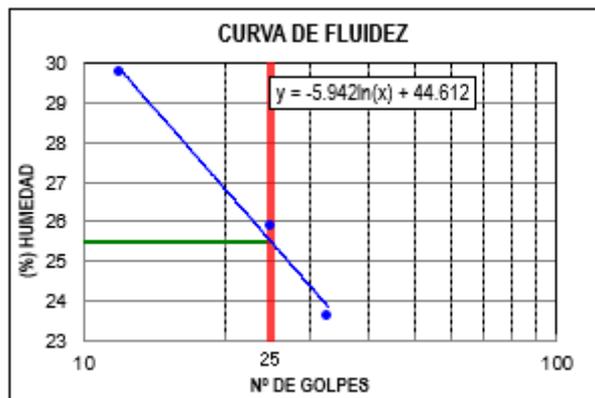
Observaciones:

- Normativa
ASTM D 427 - 92 / ASHTO T 92 Método de ensayo para determinar el límite de contracción de los suelos.
suelos subterráneos.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0817-02-2023, BALANZA
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0820-02-2023, HORNO DE LABORATORIO
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0819-02-2023, TAMBOR N°40
- REGISTRO IN DICOPI N° 00130268
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC 20602429998
Of./Lab. San Martín 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
Celular: 922262735/951659853
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

Los valores evidenciados en el certificado de ensayo de Limite De Contracción, indican que el decrecimiento de las dimensiones de la muestra sometidas disminuyen en un 18.6% respecto a su dimensión original, esto indica que la plasticidad presente en el suelo es considerable, para el presente estudio donde el suelo humedecido y moldeado serán sometidos a un proceso de cocción, es necesario el uso de otro agregado con bajo o cero grado de plasticidad para controlarla y la mezcla preparada sea manejable, y en el proceso de cocción, la contracción no sea significativa y se alteren de manera exorbitante las dimensiones de la U.A.



RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	(LL)	25
LÍMITE PLÁSTICO	(LP)	14
INDICE PLASTICIDAD	(IP)	11

En el caso del límite líquido de la muestra en estudio se observa que alcanzó un valor de 25 por lo que la NTP lo define como un suelo que contiene cantidades significativas de materia orgánica, pues cuando la muestra pasa por el proceso de secado este decrece dramáticamente, es así que el material.

